

جامعة القدس المفتوحة

الدليل العملي لمقرر الإحصاء التطبيقي

5263

إعداد المادة العلمية: أ. عماد نشوان

مقدمة مختصرة عن برنامج
SPSS 12.0

مقدمة عن برنامج SPSS خاصة بالمقرر

في هذا الجزء من هذا الدليل سنتعرض إلى المبادئ الاساسية التي ستحتاجها لاستخدام برنامج SPSS 12.0 التي ستساعدك في تنفيذ الجزء العملي من مقرر الاحصاء التطبيقي ، حيث سنتعرف على برنامج SPSS 12.0 وعلى الشاشات التي يجب أن تتعامل معها والتعرف على البيانات والمتغيرات وكيفية تعريف هذه المتغيرات وادخال البيانات في المتغيرات ومن ثم كيفية حساب مقاييس النزعة المركزية في برنامج SPSS 12.0 وفي النهاية سنتعرف على تعريفات خاصة ببرنامج SPSS لتمكنك من التعامل مع الفرضيات الاحصائية وكيفية التعامل مع الاختبارات الاحصائية الموجودة في البرنامج.

1: المواصفات التي يجب أن تتوافر في جهاز الكمبيوتر للتعامل مع برنامج SPSS 12.0 وكيفية تشغيله

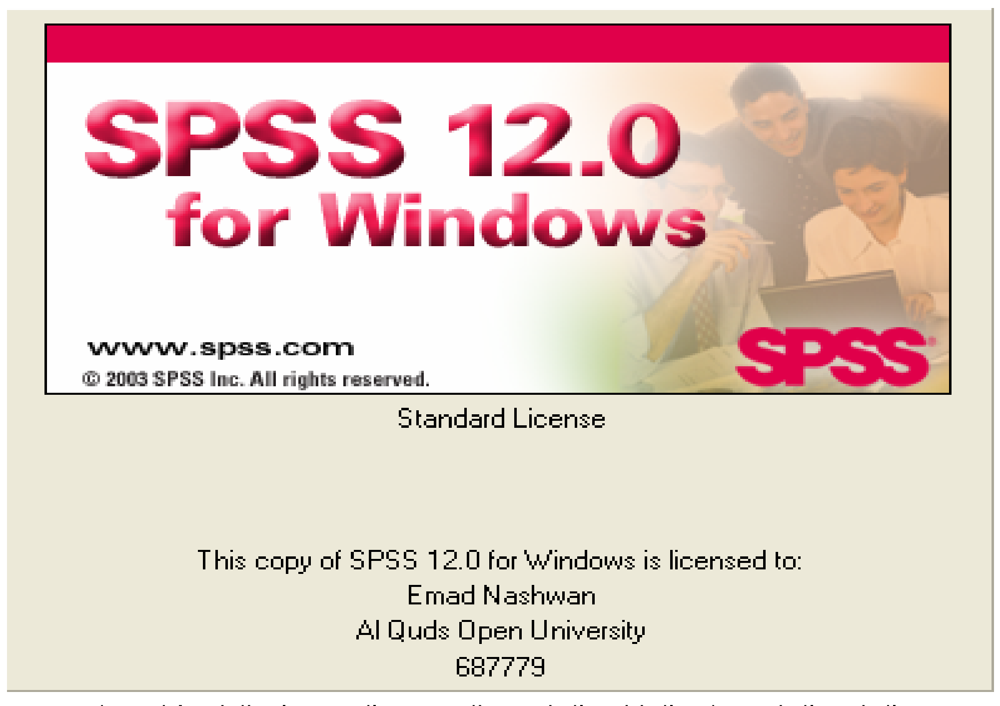
لكي تستطيع العمل مع برنامج SPSS12.0 يجب أن تتوفر في جهاز الكمبيوتر بعض المواصفات أو المتطلبات والحد الأدنى منها هي كالتالي:

1. **Processor** (CPU): Pentium or Pentium-class processor running at 90MHz or faster.
2. **Memory** (RAM): 128MB minimum
3. **Display type** : SVGA (800 x 600 resolution) or higher
4. **Hard Disk Space**: Minimum of 220MB available disk space
5. **Media**: CD-ROM (for installation).
6. **Mouse**: Required
7. **Platform**: Windows 98/Me/NT4 with SP6/2000/XP.

تشغيل برنامج SPSS

بعد أن تقوم بتثبيت برنامج *SPSS 12.0* على الجهاز نقوم بتشغيله عن طريق مجموعة البرامج في القائمة ابدأ

فتظهر لنا الشاشة التالية لحظياً



- تحتوي الشاشة السابقة على البيانات الخاصة بالمستخدم التي تم ادخالها خلال عملية تثبيت برنامج SPSS 12.0.

2: تعريف برنامج SPSS

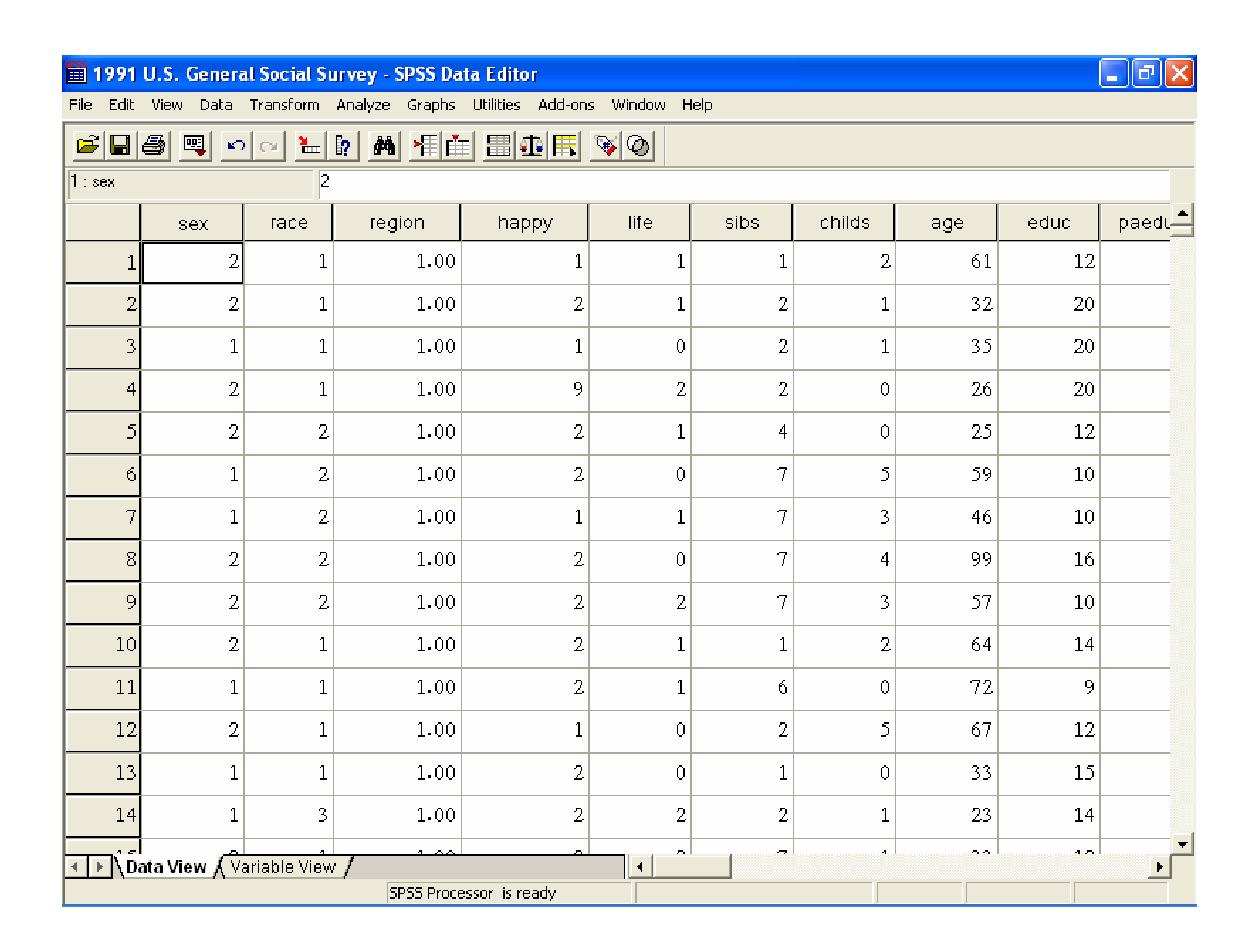
بعد تشغيل البرنامج، سنتعرف على كامل بيئة البرنامج من شاشات، وكيفية التعامل مع البيانات، وما هي البرامج التي يستطيع أن يتعامل معها البرنامج وطبيعة النتائج والدوال الاحصائية التي يطبقها البرنامج، باختصار سنتعرف على امكانات هذا البرنامج.

1. شاشات برنامج SPSS 12.0

يتكون برنامج SPSS 12.0 من 8 شاشات، لكل شاشة من هذه الشاشات استخدامات ومهام خاصة بها، ومن الجدير بالذكر أن استخدام هذا البرنامج خلال هذا المقرر لا يتطلب منك التعامل مع جميع الشاشات الثمانية، ولكن يجب أن تتمكن من التعامل مع شاشتين أساسيتين فقط وهما شاشة البيانات Data Editor وشاشة عارض النتائج Viewer .

أ. **شاشة التعامل مع البيانات (Data Editor)**: هي أول شاشة تراها عندما تشغل برنامج *SPSS* ومن خلالها تعرض بيانات الملفات والمتغيرات وتعريف هذه المتغيرات التي تتكون منها تلك البيانات وقيمها وتنقسم هذه الشاشة إلى ورقتي عمل Spread Sheet ولكن مجازاً سنسميهما شاشتين فرعيتين وهما:

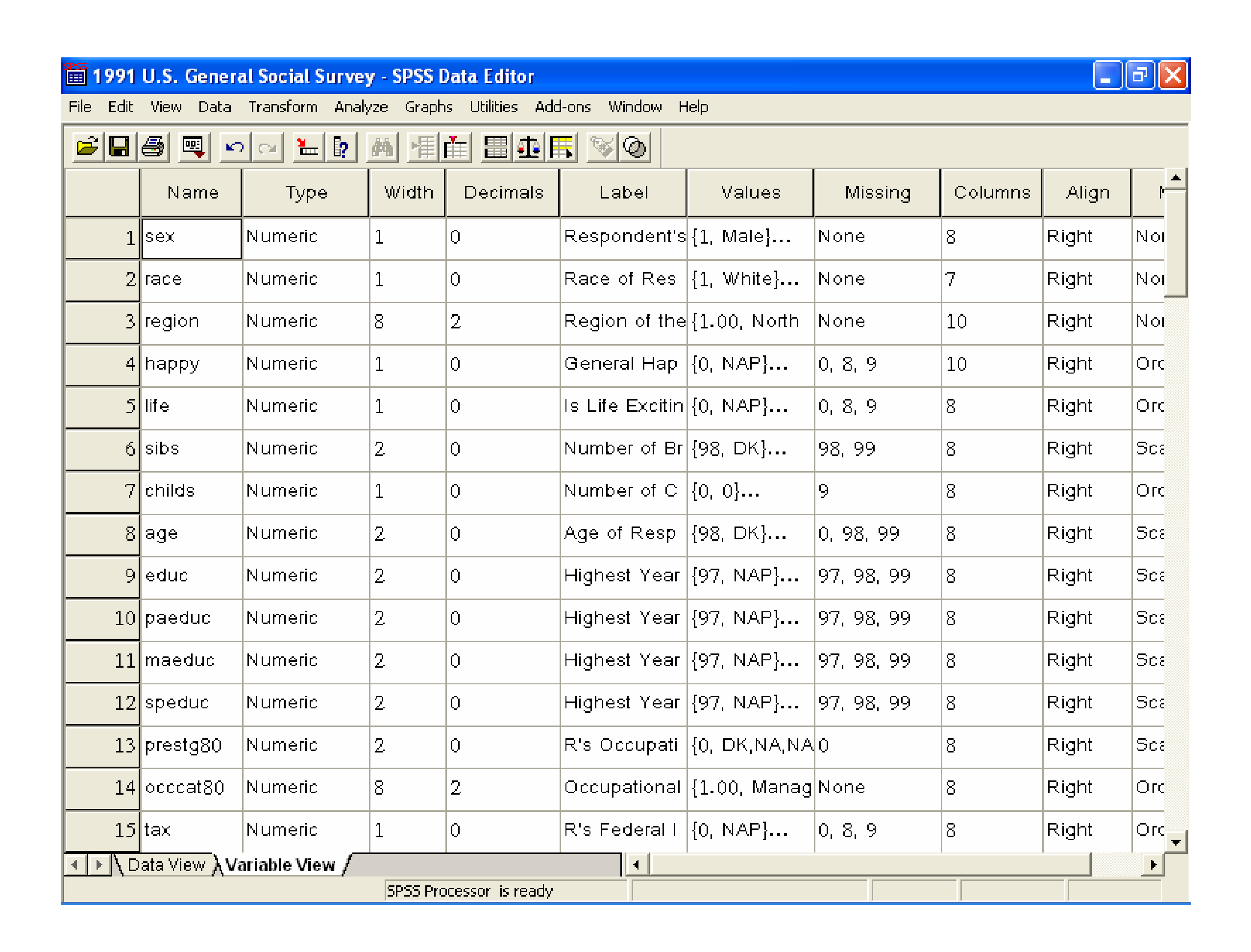
- **شاشة اظهار البيانات Data View**: وهي الجزء الذي تعرض فيه البيانات والمتغيرات وتكون على شكل Spread Sheet ويكون في أعلى كل عمود اسماء المتغيرات التي يتكون منها الملف كما هو مبين في الشكل التالي:



	sex	race	region	happy	life	sibs	childs	age	educ	paedu
1	2	1	1.00	1	1	1	2	61	12	
2	2	1	1.00	2	1	2	1	32	20	
3	1	1	1.00	1	0	2	1	35	20	
4	2	1	1.00	9	2	2	0	26	20	
5	2	2	1.00	2	1	4	0	25	12	
6	1	2	1.00	2	0	7	5	59	10	
7	1	2	1.00	1	1	7	3	46	10	
8	2	2	1.00	2	0	7	4	99	16	
9	2	2	1.00	2	2	7	3	57	10	
10	2	1	1.00	2	1	1	2	64	14	
11	1	1	1.00	2	1	6	0	72	9	
12	2	1	1.00	1	0	2	5	67	12	
13	1	1	1.00	2	0	1	0	33	15	
14	1	3	1.00	2	2	2	1	23	14	

ويعبر كل سطر من هذه الشاشة عن بيانات حالة معينة أو سجل معين لأحد أفارد العينة، وكل عمود يعبر عن بيانات أحد المتغيرات أي بيانات العينة كاملة في ذلك المتغير.

- **شاشة تعريف المتغيرات Variable View** : وهو الجزء الخاص بتعريف المتغيرات ونوع المتغير وعرضه وعنوانه وقيمه وقياس تدريجه إلخ...، بحيث يكون كل سطر من هذه الشاشة يعبر عن تعريف متغير معين كما هو مبين في الشكل التالي:



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	M
1	sex	Numeric	1	0	Respondent's	{1, Male}...	None	8	Right	Nor
2	race	Numeric	1	0	Race of Res	{1, White}...	None	7	Right	Nor
3	region	Numeric	8	2	Region of the	{1.00, North	None	10	Right	Nor
4	happy	Numeric	1	0	General Hap	{0, NAP}...	0, 8, 9	10	Right	Orc
5	life	Numeric	1	0	Is Life Excitin	{0, NAP}...	0, 8, 9	8	Right	Orc
6	sibs	Numeric	2	0	Number of Br	{98, DK}...	98, 99	8	Right	Sca
7	childs	Numeric	1	0	Number of C	{0, 0}...	9	8	Right	Orc
8	age	Numeric	2	0	Age of Resp	{98, DK}...	0, 98, 99	8	Right	Sca
9	educ	Numeric	2	0	Highest Year	{97, NAP}...	97, 98, 99	8	Right	Sca
10	paeduc	Numeric	2	0	Highest Year	{97, NAP}...	97, 98, 99	8	Right	Sca
11	maeduc	Numeric	2	0	Highest Year	{97, NAP}...	97, 98, 99	8	Right	Sca
12	speduc	Numeric	2	0	Highest Year	{97, NAP}...	97, 98, 99	8	Right	Sca
13	prestg80	Numeric	2	0	R's Occupati	{0, DK,NA,NA	0	8	Right	Sca
14	occcat80	Numeric	8	2	Occupational	{1.00, Manag	None	8	Right	Orc
15	tax	Numeric	1	0	R's Federal I	{0, NAP}...	0, 8, 9	8	Right	Orc

ويمكنك الانتقال بين شاشتي اظهار البيانات Data View وتعريف المتغيرات Variable View عن طريق النقر المزدوج على أعلى أي عمود (متغير) في Data View أو باختيار شاشة Variable View أسفل شاشة Data Editor، أو النقر المزدوج على سطر تعريف أي من المتغيرات في شاشة Variable View.

ب: شاشة العارض Viewer: وهي الشاشة التي تظهر عليها نتائج التحليل الاحصائي وتظهر هذا الشاشة عند اجراء أول إجراء احصائي فتظهر نتيجته في شاشة جديدة هي شاشة Viewer. بإمكانك من خلالها التعديل واستعراض النتائج، اظهار أو اخفاء بعض أو كل النتائج، وتبادل النتائج مع شاشات أخرى. تتكون شاشة Viewer من جزئين، الجزء الأول هو الجزء الأيسر الخاص بعنوان والعناوين الفرعية للإجراءات الاحصائية التي ينفذها المستخدم، والجزء الأيمن الخاص هو الجزء الذي يحتوي على النتائج الاحصائية للاجراء الاحصائي، وما تحتويه من جداول ورسومات أو حتى تطبيقات أخرى كما هو مبين في الشكل التالي:

Output1 - SPSS Viewer

File Edit View Data Transform Insert Format Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

Output
- Frequencies
  - Title
  - Notes
  - Statistics
  - Race of Resp

Frequencies

Statistics

Race of Respondent

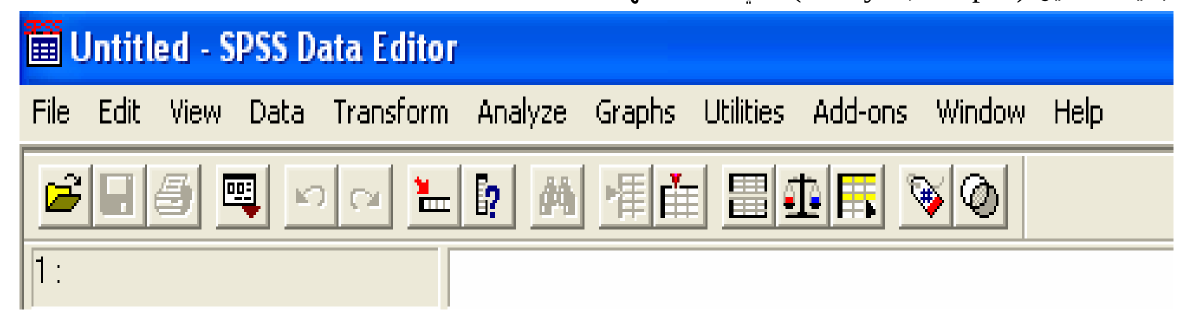
N	Valid	1517
	Missing	0

Race of Respondent

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	White	1264	83.3	83.3	83.3
	Black	204	13.4	13.4	96.8
	Other	49	3.2	3.2	100.0
	Total	**1517**	**100.0**	**100.0**	

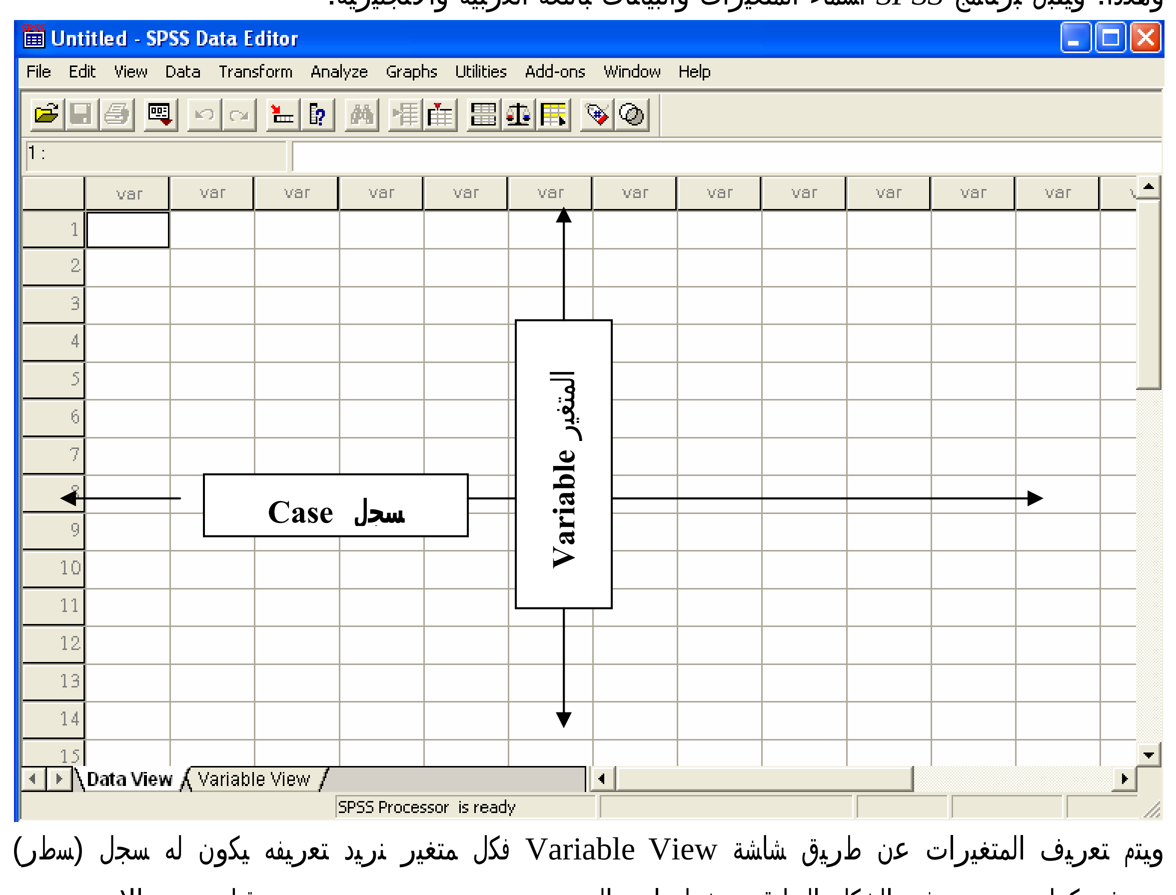
.2 القوائم (Menus)

لكل شاشة من شاشات SPSS 12.0 تتناسب مع مهماتها ، وكل قائمة فيها العديد من المهام ولكن المشترك فيها جميعاً قائمتين (Analyze, Graphs) التي سنستخدمها لاحقاً.



3: تعريف المتغيرات في برنامج SPSS

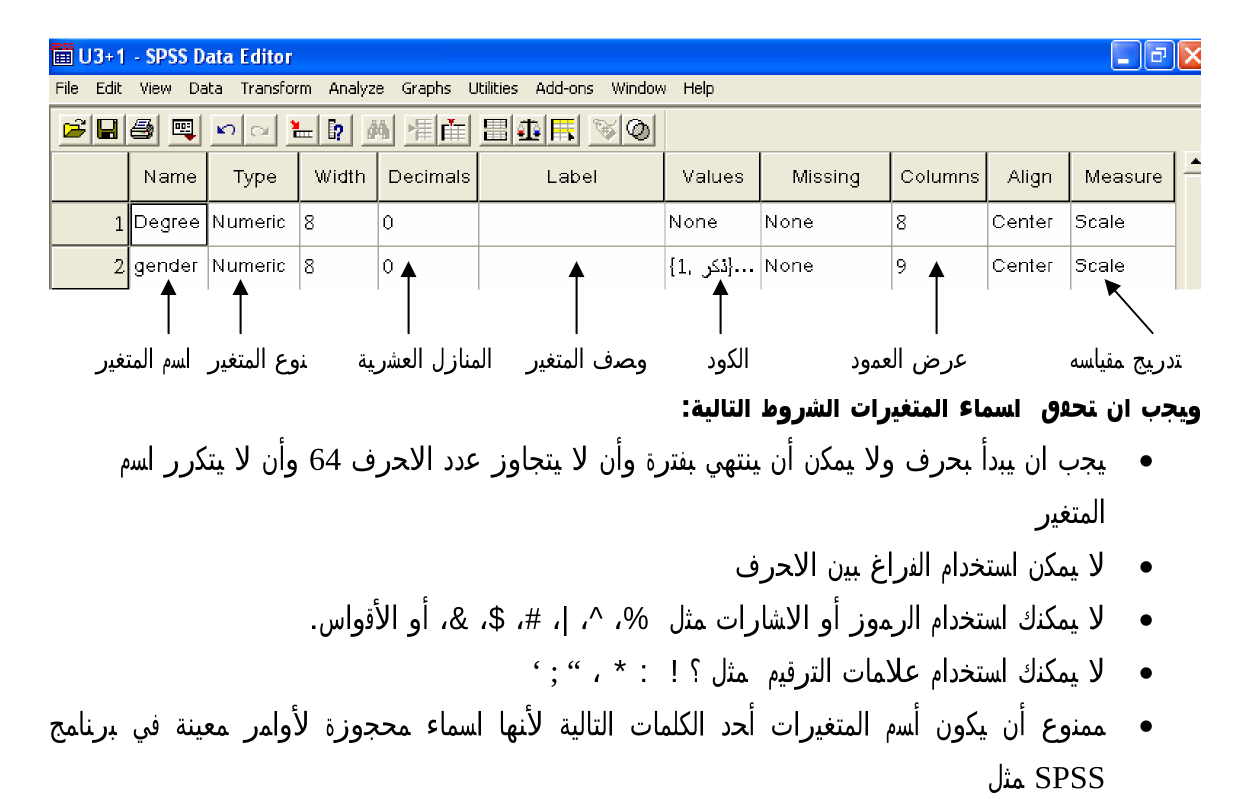
المتغيرات هي عبارة عن البيانات التي ستدخلها، فتكون على شكل اسماء أو أرقام على شكل رموز معينة أو كميات، ويتعامل برنامج *SPSS* مع البيانات على أنها متغيرات مثل أن نختار المتغير Age لإدخال بيانات العمر وهكذا. ويقبل برنامج *SPSS* اسماء المتغيرات والبيانات باللغة العربية والانجليزية.



ويتم تعريف المتغيرات عن طريق شاشة Variable View فكل متغير نريد تعريفه يكون له سجل (سطر) تعريف كما هو مبين في الشكل السابق ويشمل اسم المتغير ونوعه، وعرضه وتدريج قياسه... والان عزيزي الدارس سنوضح كل عنصر من عناصر السجل:

1. اسماء المتغيرات Variable Name

لكي تعرف المتغير يجب أن تكتب اسم المتغير في سطر تعريف المتغير في شاشة Variables View فيمكن أن يكون اسم المتغير هو الجنس والذي سنسميه *gender*.



ويجب ان تحقق اسماء المتغيرات الشروط التالية:

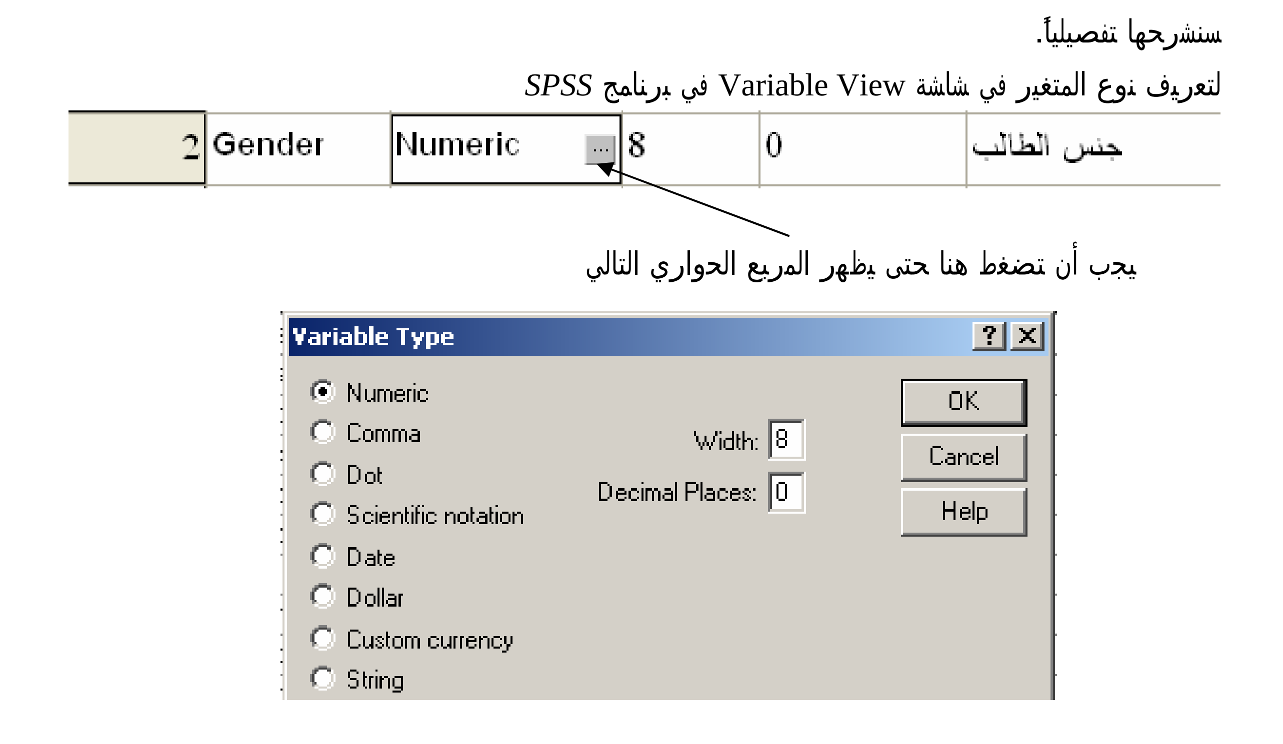
- يجب ان يبدأ بحرف ولا يمكن أن ينتهي بفترة وأن لا يتجاوز عدد الاحرف 64 وأن لا يتكرر اسم المتغير
- لا يمكن استخدام الفراغ بين الاحرف
- لا يمكنك استخدام الرموز أو الاشارات مثل %، ^، إ، #، $، &، أو الأقواس.
- لا يمكنك استخدام علامات الترقيم مثل ؟ ! : * ، " ; '
- ممنوع أن يكون أسم المتغيرات أحد الكلمات التالية لأنها اسماء محجوزة لأوامر معينة في برنامج SPSS مثل

(ALL, NE, EQ, TO, LE, LT, BY, OR, GT, AND, NOT, GE, WITH, etc…).

2. أنواع المتغيرات Variable Types

وهنا لكي تتعامل مع المواضيع الموجودة في المقرر عليك فقط أن تتعامل فقط مع المتغيرات الرقمية والتي سنشرحها تفصيلياً.

لتعريف نوع المتغير في شاشة Variable View في برنامج *SPSS*



ومن ثم تختار نوع المتغير الذي تريد تعريفه وأنواع المتغيرات الممكنة هي:

1:الرقمي (Numeric): وهي البيانات (المتغيرات) التي تكون قيمها ارقام، والمتغير هنا يقبل الارقام بصيغ معينة مثل Scientific Notation وغيرها. وهي نوعين

أ. **المتغيرات المتصلة Continuouse:** وهي مثل العمر والوزن والطول والراتب ودرجة الطالب .... أي المتغيرات التي قيمها غير محدودة العدد.

ب. **المتغيرات النوعية Catogorial:** وهي مثل متغير الجنس والحالة الاجتماعية والمؤهل العلمي أي المتغيرات التي قيمها محدودة العدد ، فمثلا ممكن ان تعرف متغير الجنس على أساس أنه رقمي بحيث يكون ذكر=1 وأنثى =2. وهكذا أي أن تكون القيم المدخلة فعلياً هي أرقام ولكن الرقم يرمز إلى نوع أو تصنيف للمتغير.

2.متغير الفاصلة Comma:

3.متغير النقطة Dot:

4.المتغير العلمي Scientific Notation:

5.متغيرات التاريخ Date

6.متغير العملات Custom Currency:

7.متغير علامة الدولار Dollar:

8.المتغير الحرفي String:

وهي المتغيرات التي تكون بياناتها على شكل أحرف أو كلمات أو حتى أرقام أي أنك تستطيع أن تكتب فيها أي شيء. **وتنقسم إلى نوعين**

أ.متغيرات حرفية: وتستخدم في حالة البيانات أن تكون حرفية غير مصنفة مثل متغير اسم الطالب

ب.متغيرات نوعية: وهذه الحالة عندما تكون بيانات المتغير الحرفي بيانات مصنفة مثل متغير الجنس كما في المتغيرات النوعية الرقمية لكن يكون رمز الذكر مثلا "ذ" والانثى "ث".

3. **عرض البيانات Width:** وهو عدد خانات البيانات التي نريد ادخالها.

4. **عدد المنازل العشرية Decimal**: وهو عدد الخانات العشرية التي سيستعملها المستخدم في عملية ادخال البيانات.

5.عنوان المتغير (وصفه) Label: أحياناً تتشابه أسماء المتغيرات مما يضطرك لكتابة رموز لأسماء المتغير، مما يجعل المستخدم لا يستطيع التمييز بين هذه المتغيرات، وبالتالي فإن هذا الاختيار يمكن المستخدم من كتابة وصف للمتغير أو اسمه كاملاً مهما كان حجم خاناته لمعرفة هذا المتغير بشكل أوضح. ومن الجدير بالذكر عند اجراء اي تحليل احصائي على المتغير سيظهر عنوان المتغير في الجداول التي ستظهر في النتائج، وإذا لم يوجد عنوان للمتغير سيظهر اسم المتغير نفسه.

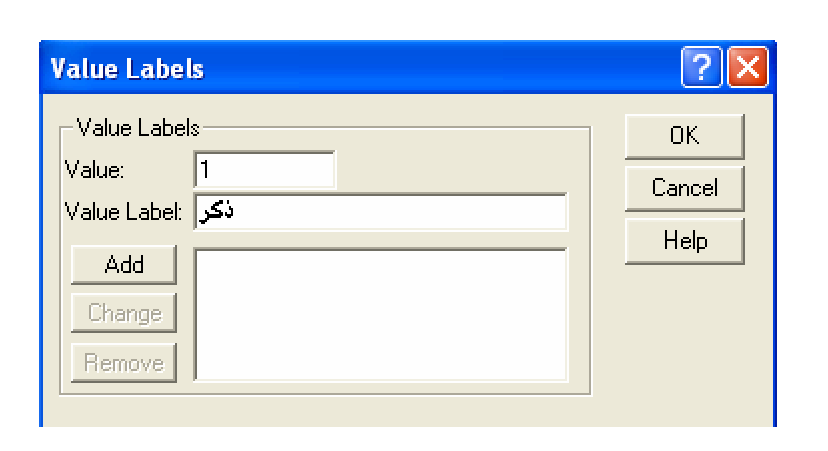
6. التصنيف (الكود)Values:

عندما تكون بيانات المتغير محدودة العدد يكون من الأسهل ترميز هذه البيانات حيث يمكننا برنامج SPSS من ذلك. ونستخدم عملية الكود عادة عندما نريد تعريف متغيرات نوعية رقمية أو حرفية التي تعرضنا لها سابقاً، مثل متغيرالجنس أو الحالة الاجتماعية أو المستوى الدراسي.

بامكانك وضع وصف لكل قيمة تدخلها في هذا المتغير كأن تقوم بترميز البيانات الغير رقمية مثل أن تضع رمز للذكر 1 وللأنثى 2، وهذا ما يسمى بعملية ترميز البيانات وهذا بدوره يسهل عملية إدخال البيانات، فبدل أن ندخل في كل مرة ذكر ندخل الرمز 1 مما يقلل من وقت ادخال البيانات ويسهله. ولتعريف الكود لأي متغير في شاشة Variable View.

2	Gender	Numeric ...	8	0	جنس الطالب	{1, ذكر}...	None

بالضغط بالماوس مكان السهم يظهر المربع الحواري التالي



نكتب 1 في خانة Value ومن ثم عنوان (قيمة) الرمز وهو ذكر في خانة Value Lable ومن ثم نضغط على Add ليصبح الشكل كالتالي:



نكرر العملية لرمز الأنثى 2 وعند الانتهاء من تعريف الكود نضغط Ok.

7.عرض العمود Column: وفي هذه الخانة تحدد عرض العمود الذي يوجد فيه المتغير في شاشة Data View.

8.البيانات المفقودة Missing Values: عند ادخال البيانات بعض البيانات تكون غير موجودة فنصنفها على أساس أنها بيانات مفقودة *Missing Values*.

9.موقع البيانات Align: وهو تحديد موقع اظهار البيانات في الخلايا في شاشة اظهار البيانات هل ستكون على يسار أو وسط أو يمين الخلية.

10.تدريجات القياس Measurement Scale: وهو تحديد نوع البيانات هل تقع تحت تدريج البيانات الاسمية Nominal أو ترتيبية Ordinal أو (نسبية أو فترة) Scal كما مر معك عزيزي الدارس في مقرر مبادئ الاحصاء وبشكل تفصيلي.

4: إدخال البيانات : قبل البدء في تعريف كيفية إدخال البيانات الرقمية والغير رقمية وغيرها سنتعرف على أهم المفاتيح واستخدامها في برنامج SPSS والمبينة في الجدول التالي:

المفتاح	الوظيفة
Home	إذهب إلى أول خلية في الحالة في المتغير الأول
End	إذهب لآخر خلية في الحالة عند المتغير الاخير
Ctrl+↑	إذهب إلى أول خلية في المتغير عند الشطر الأول
Ctrl+→	إذهب لآخر خلية في الحالة عند المتغير الاخير
Ctrl+↓	إذهب إلى آخر خلية في المتغير عند الحالة الأخيرة
Ctrl+←	إذهب إلى أول خلية في الحالة في المتغير الأول
Ctrl+Home	إذهب إلى أول خلية في السطر الأول في المتغير الأول
Ctrl + End	إذهب إلى آخر خلية في السطر الأخير في المتغير الأخير

ان عملية ادخال البيانات سهلة جداً في برنامج SPSS، فهي تقريباً كطريقة ادخال البيانات في برنامج Excel، ولديك الحرية في ادخال البيانات بشكل عمودي أو بشكل أفقي، ففي الحالة الأولى تدخل متغير فآخر وأما الحالة الثانية فإنك تدخل حالة فأخرى. وتكون هذه العملية بالخطوات التالية:

- من غير الضروري أن تعرف المتغيرات قبل عملية الادخال لكن من المفضل أن تقوم بذلك لأن تعريف المتغيرات تقلل من خطأ ادخال البيانات.
- تفتح شاشة Data View.
- تذهب إلى المكان الذي تريد ان تدخل فيه البيانات، وتضغط بالماوس على الخلية المطلوبة.
- تكتب قيمة الخلية فتظهر قيمة الادخال في اعلى شاشة Data View ، ومن ثم تضغط Enter فتظهر القيمة المدخلة في مكان ادخالها.

مثال 1: لنعرف المتغيرين درجة الطالب (*Degree*) وجنس الطالب (*Gender*) من ثم لندخل البيانات التالية.

أولاً: درجات الاناث

80	85	75	65	55	52	44	33	30	25	45	80	95	50	30
95	88	90	77	72	75	60	40	57	55	52	48	84	87	78
												77	73	75

ثانياً: درجات الذكور

77	30	25	30	44	40	65	44	77	75	79	38	84	45	85
76	62	44	42	77	66	65	98	95	36	48	60	61	95	85
										70	80	98	93	75

الشكل التالي يبين لنا شكل البيانات المدخلة :

start example - SPSS Da

File Edit View Data Transf

1 :

	Degree	Gender
1	30	2
2	50	2
3	95	2
4	80	2
5	45	2
6	25	2
7	30	2
8	33	2
9	44	2
10	52	2
11	55	2
12	65	2
13	75	2
14	85	2
15	80	2
16	78	2

start example - SPSS Da

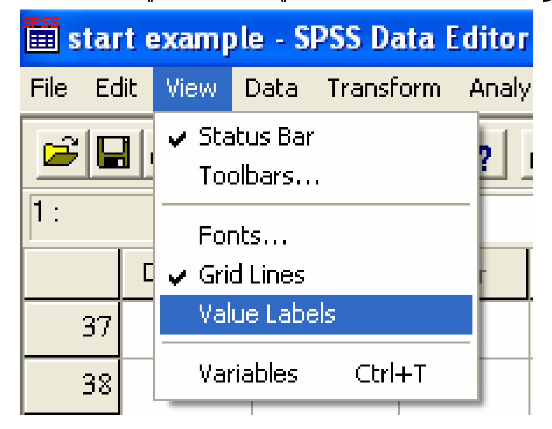
File Edit View Data Transf

1 :

	Degree	Gender
37	38	1
38	79	1
39	75	1
40	77	1
41	44	1
42	65	1
43	40	1
44	44	1
45	30	1
46	25	1
47	30	1
48	77	1
49	85	1
50	95	1
51	61	1
52	60	1

لاظهار قيمة رموز المتغير *Gender* أي اظهار ذكر بدل الرمز 1 في شاشة عرض البيانات وأنثى بدل الرمز 2، من خلال القائمة View نختار Value Lable ، كما في الشكل التالي





فتظهر البيانات بالشكل التالي

	Degree	Gender
28	90	انثى
29	88	انثى
30	95	انثى
31	75	انثى
32	73	انثى
33	77	انثى
34	85	ذكر
35	45	ذكر
36	84	ذكر
37	38	ذكر
38	79	ذكر
39	75	ذكر
40	77	ذكر
41	44	ذكر
42	65	ذكر
43	40	ذكر

5: كيفية حساب مقاييس النزعة المركزية والتشتت.

كل المواضيع القادمة في هذا المقرر تعتمد على مقارنة معالم المجتمعات بالعينات التي تسحب منها ، والمعالم هي الخصائص التي نصف بها المجتمع ومنها مقاييس النزعة المركزية والتشتت لذلك سنتعلم الآن كيفية حساب هذه المقاييس باستخدام برنامج *SPSS*.

مثال 2: بعد أن تعرفت على كيفية تعريف المتغيرات وأدخال البيانات الموجودة في المثال 1 فان المطلوب هو:

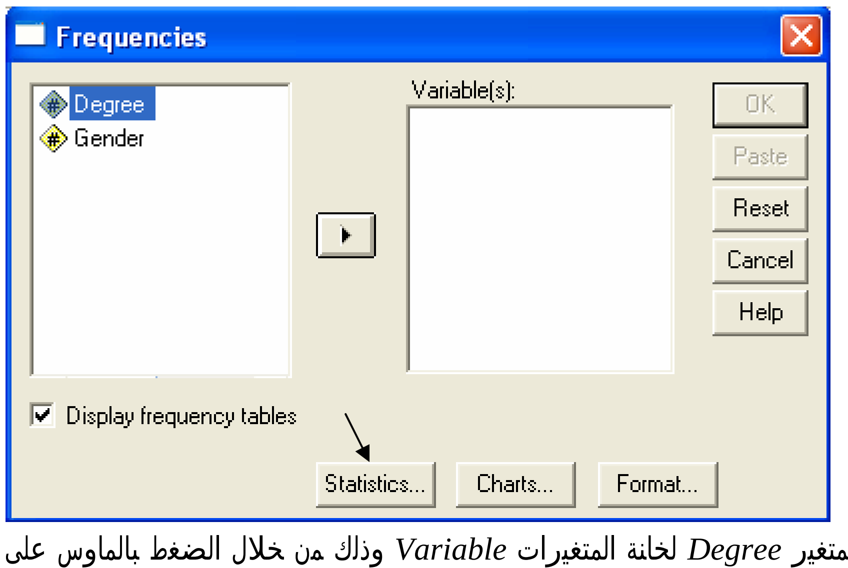
أولاً: حساب مقاييس النزعة المركزية والتشتت لدرجات الطلاب.

ثانياً: حساب مقاييس النزعة المركزية والتشتت لدرجات الذكور والاناث كل على حدة.

الحل:

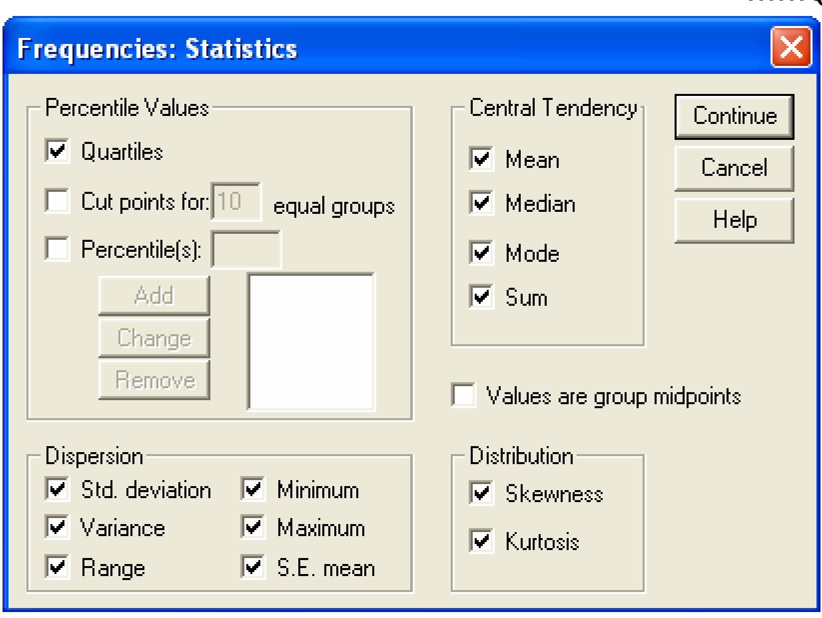
أولاً: حساب مقاييس النزعة المركزية والتشتت لدرجات الطلاب (ذكور واناث).

1. عرف المتغيرات وادخل البيانات كما في المثال السابق.
2. من قائمة التحليل *Analyze* اختار القائمة الفرعية للإحصاءات الوصفية *Descriptive Statistics* ومن ثم عليك ان تختار أمر التكرارات *Frequency* كما في الشكل التالي
3. يظهر المربع الحواري التالي



4. ننقل المتغير *Degree* لخانة المتغيرات *Variable* وذلك من خلال الضغط بالماوس على المتغير ومن ثم الضغط على السهم (أو من خلال الضغط مرتين بالماوس على المتغير *Degree*).

5. بالضغط على زر *Statistics* يظهر المربع الحواري التالي ونختار منه حساب المقاييس الاحصائية التي تقع تحت مقاييس النزعة المركزية *Central Tendency* ومقاييس التشتت *Dispersion* والربيعات *Quartile*......



6. بالضغط على *Continue* نعود للمربع الحواري الخاص بالأمر *Frequency* السابق ونضغط *Ok* للحصول على النتائج التالية

نتيجة أمر التكرارات Frequency

Statistics

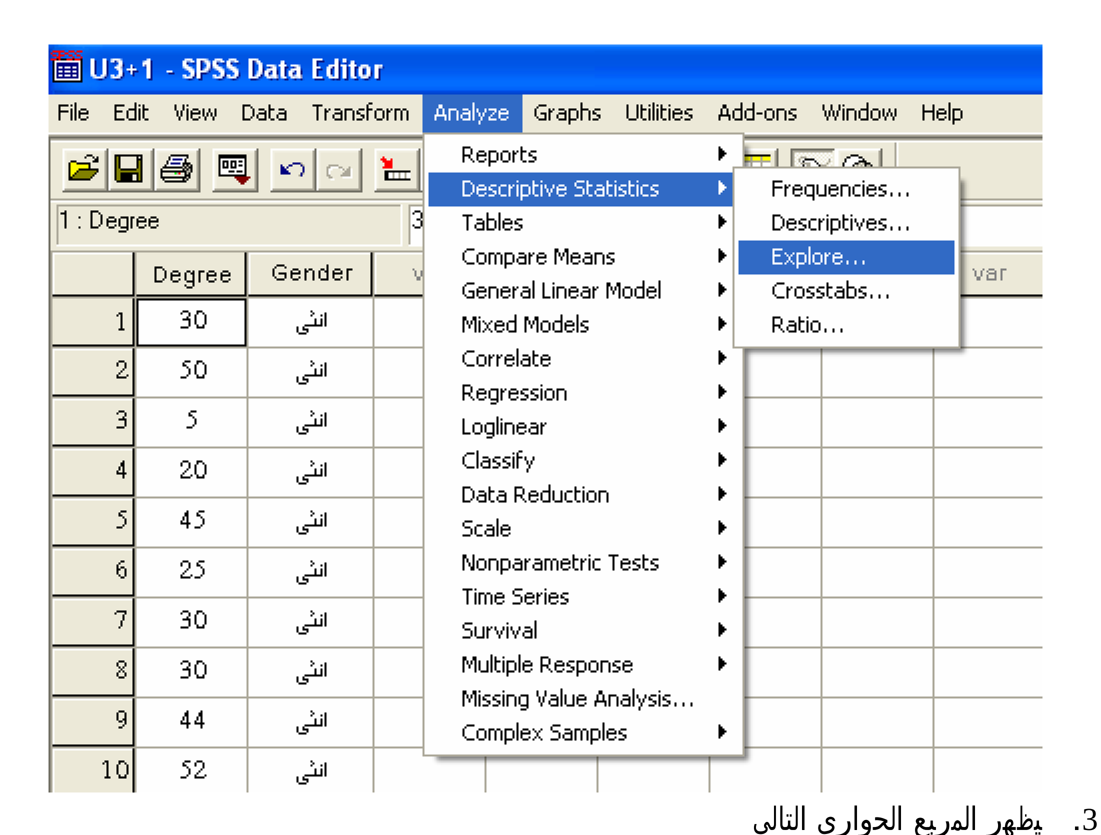
Degree

N	Valid	68	حجم العينة
	Missing	0	عدد البيانات المفقودة
Mean		61.74	المتوسط الحسابي
Std. Error of Mean		2.713	الخطأ المعياري في حساب الوسط
Median		65.00	الوسيط
Mode		30(a)	أصغر منوال المنوال
Std. Deviation		22.372	الانحراف المعياري
Variance		500.526	التباين
Skew ness		-.302	معامل الالتواء
Std. Error of Skew ness		.291	الخطأ المعياري في حساب معامل الالتواء
Kurtosis		-.787	معامل التفرطح
Std. Error of Kurtosis		.574	الخطأ المعياري في حساب في حساب معامل التفرطح
Range		93	المدى
Minimum		5	أصغر قيمة
Maximum		98	أكبر قيمة
Sum		4198	مجموع القيم
Percentiles	25	44.00	المئين 25
	50	65.00	المئين 50 (الوسيط)
	75	77.75	المئين 75

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

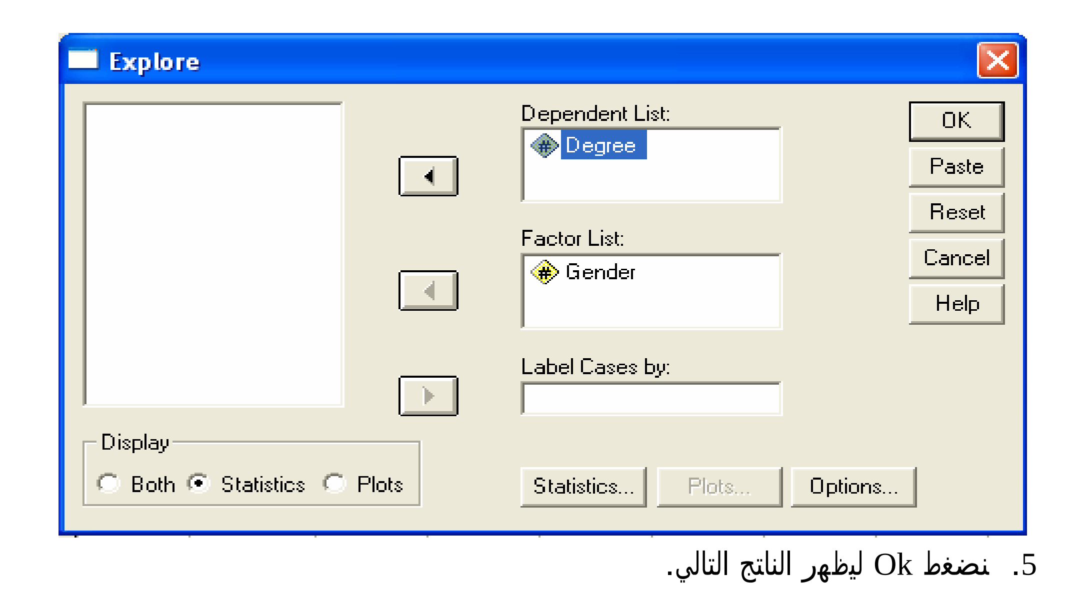
ثانياً: حساب مقاييس النزعة المركزية والتشتت لدرجات الذكور والاناث كل على حدة.

1. ندخل البيانات كما ذكر انفا.
2. من قائمة التحليل *Analyze* اختار القائمة الفرعية للإحصاءات الوصفية*Descriptive Statistics* ومن ثم عليك ان تختار أمر استكشف *Explore* كما في الشكل التالي



3. يظهر المربع الحواري التالي

4. ننقل متغير الدرجات *Degree* إلى خانة المتغيرات التابعة وننقل متغير الجنس *Gender* إلى إلى خانة *Factor List*. ومن ثم نضع علامة على خانة *Statistics* لإظهار الاحصاءات فقط دون اظهار رسومات.



5. نضغط Ok ليظهر الناتج التالي.

Descriptives

Gender			Statistic	
	نواتج عينة الذكور			
ذكر		Mean	64.69	الوسط الحسابي
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	57.24	الحد الادنى لفترة ثقة الوسط 95%
		Upper Bound	72.13	الحد الأعلى لفترة ثقة الوسط 95%
		5% Trimmed Mean	64.92	متوسط البيانات المحصورة بين المئين 5 و95
		Median	66.00	الوسيط
		Variance	469.281	التباين
		Std. Deviation	21.663	الانحراف المعياري
		Minimum	25	أصغر قيمة
		Maximum	98	أكبر قيمة
		Range	73	المدى
		Interquartile Range	36	المدى الربيعي
		Skewness	-.190	معامل الالتواء
		Kurtosis	-1.140	معامل التفرطح

نواتج عينة الاناث				
انثى	Mean		58.61	الوسط الحسابي
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	50.44	الحد الادنى لفترة ثقة الوسط 95%
		Upper Bound	66.77	الحد الأعلى لفترة ثقة الوسط 95%
	5% Trimmed Mean		59.34	متوسط البيانات المحصورة بين المئين 95 و5
	Median		57.00	الوسيط
	Variance		529.746	التباين
	Std. Deviation		23.016	الانحراف المعياري
	Minimum		5	أصغر قيمة
	Maximum		95	أكبر قيمة
	Range		90	المدى
	Interquartile Range		35	المدى الربعي
	Skewness		-.382	معامل الالتواء
	Kurtosis		-.644	معامل التفرطح

6: الفرضيات الاحصائية وآليات التعامل معها في برنامج *SPSS* 12.0.

سنتعرف في هذا الدليل على أهم المفاهيم الاحصائية التي سنحتاجها خلال تطبيقنا للاختبارات الاحصائية في برنامج *SPSS* 12.0.

1. **مستوى دلالة الفرضية الصفرية**: وهي احتمال رفض الفرضية الصفرية بشرط أنها صحيحة أي هي نسبة الخطأ المسموح بها في اتخاذ القرار في نتائج الاختبارات الاحصائية، وعادة نرمز له بالرمز α ، وبذلك يكون مقدار الثقة في النتائج هو $1-\alpha$ بمعنى آخر إذا كان مستوى دلالة الفرضية الصفرية 0.05 فإن مستوى الثقة هو 0.95، وتستخدم عادة القيم 0.1 أو 0.05 أو 0.01 أو 0.025 كمستوى للدلالة.
2. **مستوى دلالة الاختبار الاحصائي**: هي قيمة يحسبها برنامج *SPSS* ويرمز لها عادة بأحد الرموز (*Sig.*, *Asymp. Sig. 2 tailed Sig.*). ونستطيع فهمها على أنها أصغر قيمة لرفض الفرضية الصفرية، فإذا كانت قيمة مستوى دلالة الاختبار أصغر من مستوى دلالة الفرضية الصفرية نرفض الفرضية الصفرية، فمثلاً إذا كان مستوى دلالة الاختبار *Sig.=0.035* وقيمة مستوى دلالة الفرضية الصفرية هو $\alpha = 0.05$ فإننا نرفض الفرضية الصفرية لأن 0.035 p 0.05 .

ويمكن فهم قيمة مستوى دلالة الاختبار على أنها أكبر قيمة لرفض الفرضية البديلة فلاحظ أن 0.05 f 0.035 بالتالي لا نرفض الفرضية البديلة أي رفض الفرضية الصفرية.

ومن الجدير بالذكر ان برنامج *SPSS* يعتمد عادةً في عملياته الحسابية لحساب مستوى دلالة الاختبارات بأن تكون الفرضية الصفرية هي حالة المساواة والفرضية البديلة هي حالة عدم المساواة. ولذلك عندما نقول أن مستوى الدلالة مثلاً هو 0.05 فإننا نتعامل معها بالجانب النظري على أنها مقسمة لجزئين 0.025 على منطقة الرفض في اليمين و 0.025 على منطقة القبول وبرنامج *SPSS* يتعامل معها بنفس الأسلوب.

أما إذا كانت الفرضية البديلة في الجانب النظري هي حالة (أكبر أو أصغر) فبرنامج *SPSS* لا يتعامل مع هكذا حالات في بعض الاختبارات الخاصة التي سنبينها في وقتها، وبالتالي لنستطيع حل المسائل الموجودة بالجانب النظري من المقرر في حالة كون الفرضية البديلة هي حالة (أكبر أو أصغر) من خلال برنامج *SPSS* يجب ان نضاعف مستوى دلالة الفرضية الصفرية عند التعامل مع برنامج *SPSS* أو نقسم مستوى دلالة الاختبار على 2 ومن ثم نقارن قيمة مستوى دلالة الاختبار مع قيمة مستوى دلالة الفرضية الصفرية.

فمثلاً إذا كانت الفرضية البديلة في الجانب النظري هو حالة (أكبر) عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ فنرفض الفرضية الصفرية باستخدام برنامج *SPSS* إذا كان مستوى دلالة الاختبار *Sig.* أقل من 0.10، أو إذا كان نصف *Sig.* أقل من 0.05.

الوحدة الأولى

الاستدلال الاحصائي
حـول مجـتمع واحـد

الوحدة الأولى:الاستدلال الاحصائي حـول مجـتمع واحـد

في معظم أنواع الدراسات لا نستطيع دراسة بيانات المجتمعات كاملة، وذلك لكثرة كتطلبات وكلفة هكذا دراسات، وبالتالي تم اتباع اسلوب بديل وهو اسلوب سحب العينات، ولكن هذا الاسلوب له عدة مخاطر فمن الممكن ان تكون العينة غير ممثلة بشكل جيد للمجتمع، وذلك من حيث صفات المجتمع، أو بمعنى آخر لا يوجد توافق بين المجتمع والعينة وذلك لأننا نختار عينات عشوائية وبالتالي من الطبيعي أن يكون هناك اختلاف بسيط بين العينة والمجتمع في الصفات أو المعالم الاساسية مثل الوسط الحسابي أو التباين ....، لذا عند استخدام اسلوب العينات نلجأ لتقدير صفات المجتمع بطريقتين هما طريقة النقطة أو وطريقة الفترة مما يؤدي إلى وجود مستوى للثقة في نتائج العينات.

ومن هنا برز الاحصاء الاستنتاجي، والذي من خلاله نستطيع استنتاج النتائج على المجتمعات ولكن باستخدام العينات، وذلك بالطبع إذا توافق العينات مع المجتمعات، ووذلك عن طريق استخدام اختبارات احصائية مهمتها الاساسية التأكد من أن هذه الفروق نتجت عن عشوائية العينات، اي أن الفرق بين العينة والمجتمع ناتج عن عشوائية العينة (راجعاً إلى صدفة اختيار هذه العينة بالذات) أم أنه دال احصائياً بمعنى لو سحبنا أي عينة عشوائية أخرى سنحصل على هذه الفروق.

في هذه الوحدة سنعتمد على المثال التالي في جميع الاساليب الاحصائية التي سنقوم بها.

مثال 1: في دراسة لدرجات الطلاب في مقرر اللغة العربية في جامعة القدس المفتوحة سحبت عينة عشوائية من درجات الطلاب الذين تقدموا لامتحان اللغة العربية وكانت درجاتهم كما يلي:

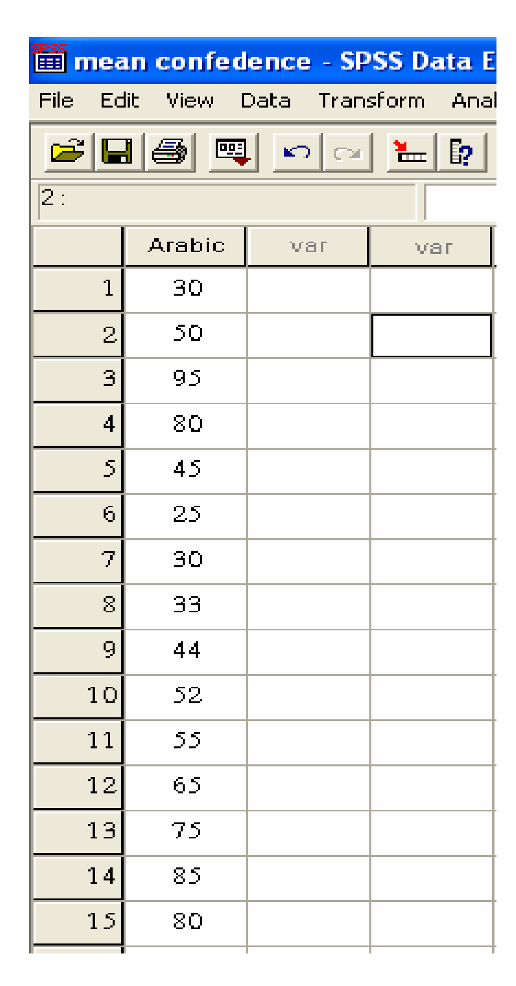
80	85	75	65	55	52	44	33	30	25	45	80	95	50	30
95	88	90	77	72	75	60	40	57	55	52	48	84	87	78

1. تقدير وسط مجتمع بنقطة وبفترة ثقة.

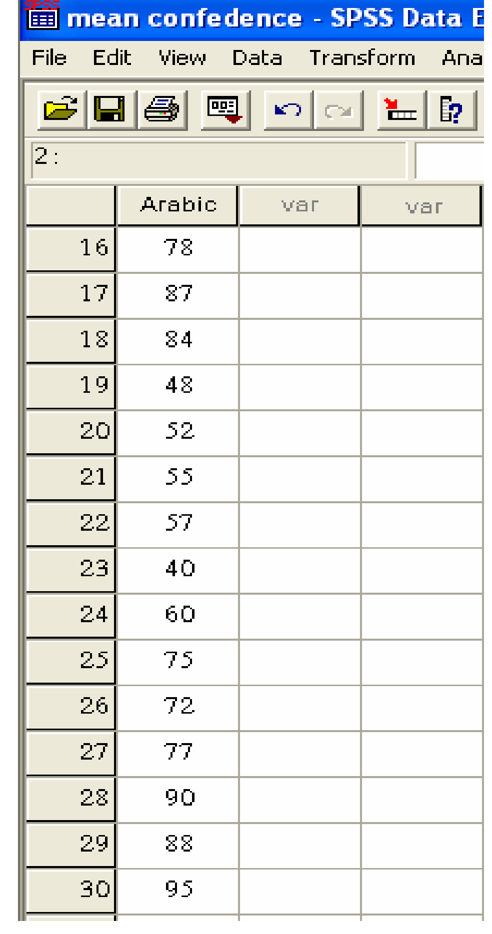
مثال 2 : إذا أردنا تقدير الوسط الحسابي لدرجات الطلاب في مقرر اللغة العربية فسحبت عينة من درجات الطلاب المبينة في المثال رقم (1) فقدر متوسط درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية بطريقة النقطة وبفترة ثقة مقدارها 90%.

الحل:

1. نعرف المتغير (Arabic) وندخل بيانات درجات الطلاب فيه كما في الشكل التالي

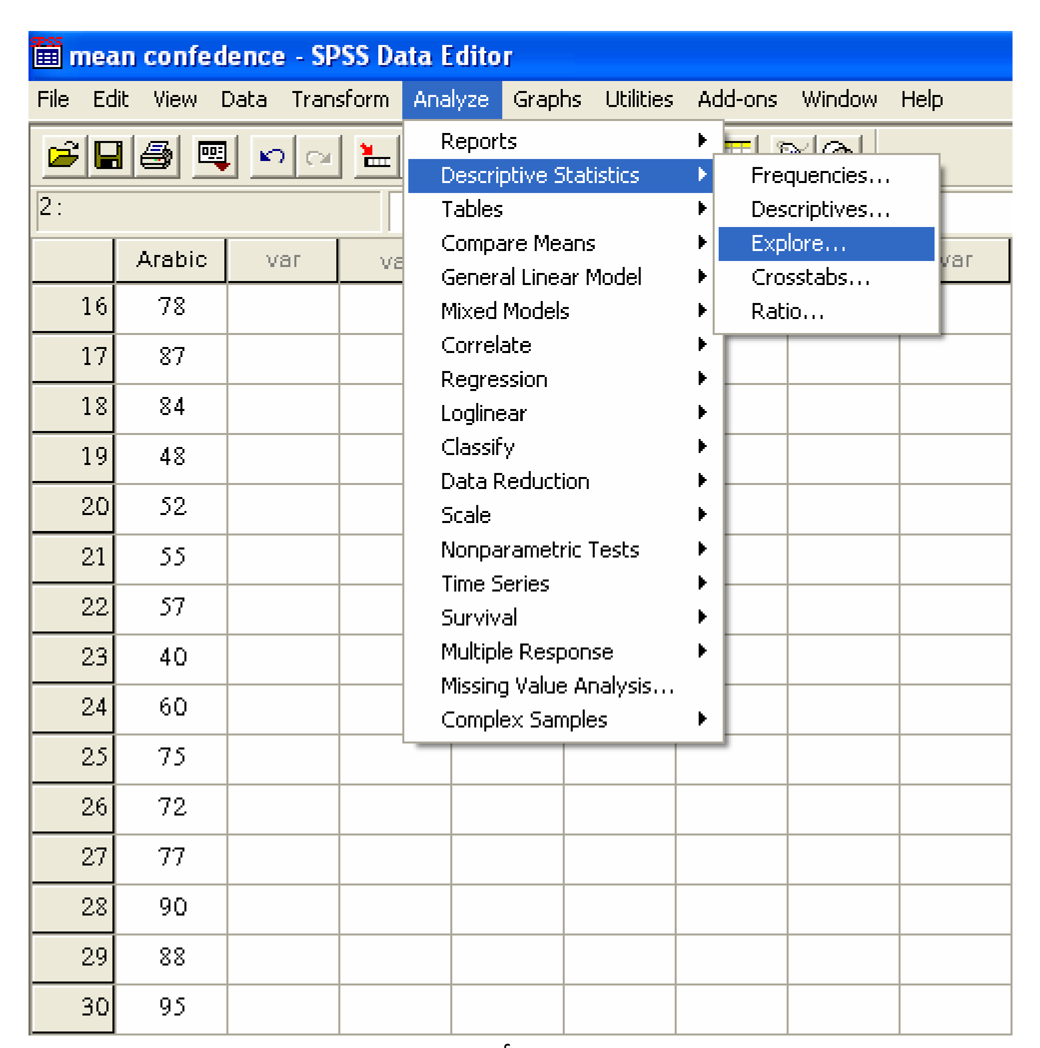


	Arabic	var	var
1	30		
2	50		
3	95		
4	80		
5	45		
6	25		
7	30		
8	33		
9	44		
10	52		
11	55		
12	65		
13	75		
14	85		
15	80		

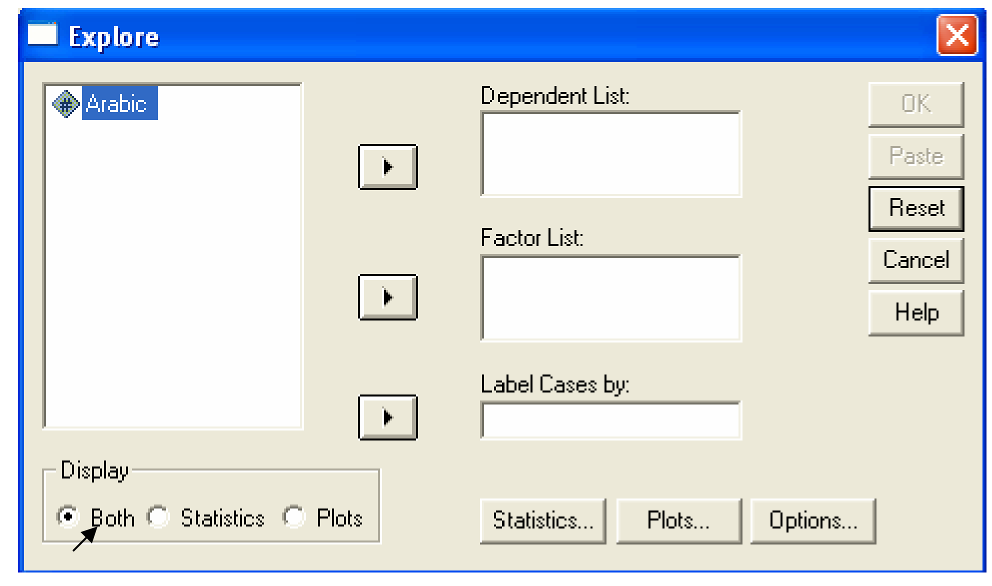


	Arabic	var	var
16	78		
17	87		
18	84		
19	48		
20	52		
21	55		
22	57		
23	40		
24	60		
25	75		
26	72		
27	77		
28	90		
29	88		
30	95		

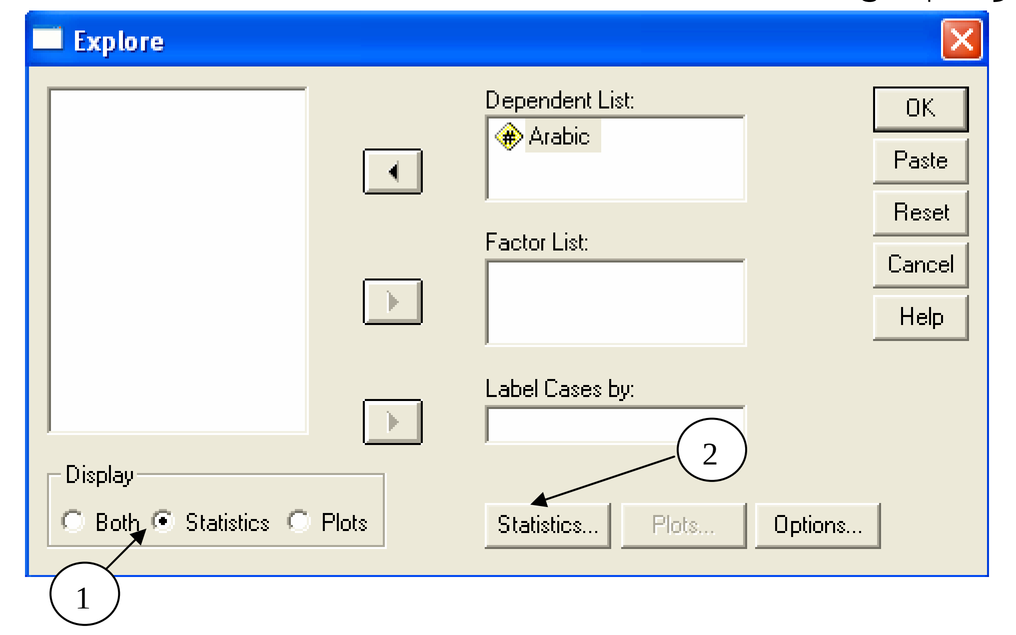
2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية (الاحصاءات الوصفية) *Descriptive Statistics* ومنها نختار الأمر استكشف *Explore* كما في الشكل التالي



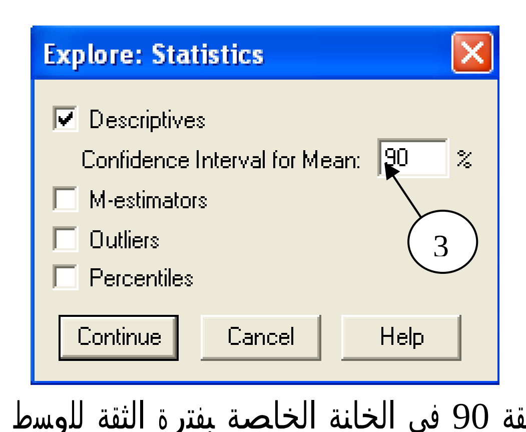
3. يظهر المربع الحواري التالي الخاص بالأمر *Explore* .



4. ننقل المتغير (*Arabic*) باستخدام السهم إلى خانة المتغيرات التابعة *Dependent List* ومن ثم نضع علامة على خانة *Statistics* .



5. نضغط على زر *Statistics* لتحديد الاحصائيات وفترة الثقة المطلوبة فيظهر المربع الحواري التالي



6. نكتب مقدار فترة الثقة 90 في الخانة الخاصة بفترة الثقة للوسط الحسابي *Confidence Interval for Mean* ومن ثم نضغط *Continue* للاستمرار والعودة للمربع الحواري السابق ومن ثم نضغط على *Ok* ليظهر الناتج.

ناتج الامر استكشف *Explore*:

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Arabic	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

تقدير الوسط الحسابي بنقطة

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Arabic		Mean	63.40	3.838
	90% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	56.88	الحد الادنى لفترة الثقة
		Upper Bound	69.92	الحد الأعلى لفترة الثقة
		5% Trimmed Mean	63.69	
الوسيط		Median	62.50	
التباين		Variance	441.903	
الانحراف المعياري		Std. Deviation	21.021	
القيمة الصغرى		Minimum	25	
القيمة العظمى		Maximum	95	
المدى		Range	70	
المدى الربعي		Interquartile Range	34	
معامل الالتواء		Skewness	-.194	.427
معامل التفرطح		Kurtosis	-1.154	.833

يتكون ناتج الامر *Explore* من جدولين الأول يصف عدد البيانات المدخلة والغير مدخل منها أو ما يسمى (بالقيم المفقودة *Missing Value*) أما الجدول الثاني فهو الجدول المهم الذي تحسب فيه مقاييس النزعة المركزية والتشتت المبينة على الجدول أعلاه.

ويبين الجدول أعلاه أن مقدار الوسط الحسابي هو 63.40 وأن الحد ألأدنى لفترة الثقة هو 56.88 والحد الاعلى لها هو 69.92 وبذلك تكون فترة الثقة المطلوبة بنسبة 90% وهي $(56.88, 69.92)$.

2. اختبار الفروق المتعلقة بوسط مجتمع واحد

مثال 3: إذا إدعى استاذ مقرر اللغة العربية أن متوسط درجات طلابه هو 68 فسحبت عينة من درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية المبينية في المثال رقم (1) السابق فهل ادعاء الاستاذ صحيح أم خاطئ عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.10$ ؟

درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية														
80	85	75	65	55	52	44	33	30	25	45	80	95	50	30
95	88	90	77	72	75	60	40	57	55	52	48	84	87	78

الحل:

الفرضيات :

الفرضية الصفرية: لا يوجد فرق دال بين متوسط درجات الطلاب عن 68

الفرضية البديلة: يوجد فرق دال بين متوسط درجات الطلاب عن 68

ولقبول أو رفض الفرضيات توجد طريقتين

الطريقة الاولى: **باستخدام الامر *Explore* السابق**

باستخدام الأمر *Explore* في المثال السابق حيث كانت فترة الثقة هي $(56.88, 69.92)$، يمكن الوثوق بادعاء الاستاذ (يكون إدعاء الاستاذ صحيحاً) بنسبة 90% لأن الرقم 68 وقع ضمن هذه الفترة التي مقدار الثقة فيها هو 90%، ومن الجدير بالذكر أن الاستاذ لو ادعى أي متوسط خارج فترة الثقة فلن نستطيع قبول ادعائه ويكون ادعائه خاطئ ويكون وثوقنا في قرارنا بنسبة 90% أيضاً.

الطريقة الثانية: باستخدام اختبارT لدراسة متوسط عينة واحدة.

1. ندخل البيانات في عمود كما في المثال السابق في المتغير (*Arabic*).
2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية (مقارنة المتوسطات) *Compare Means* ومنها نختار الأمر(اختبار T لعينة واحدة) *One Sample T Test* كما يلي:

mean confedence - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

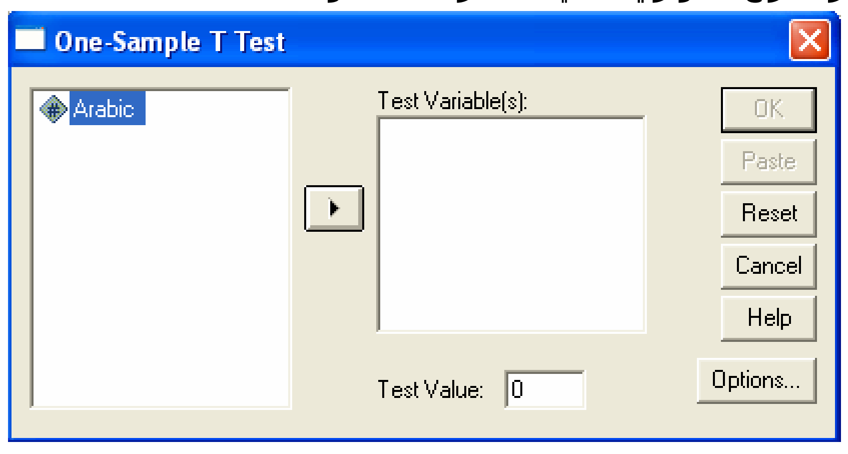
Reports
Descriptive Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Mixed Models
Correlate
Regression
Loglinear
Classify
Data Reduction
Scale
Nonparametric Tests
Time Series
Survival
Multiple Response
Missing Value Analysis...
Complex Samples

Means...
One-Sample T Test...
Independent-Samples T Test...
Paired-Samples T Test...
One-Way ANOVA...

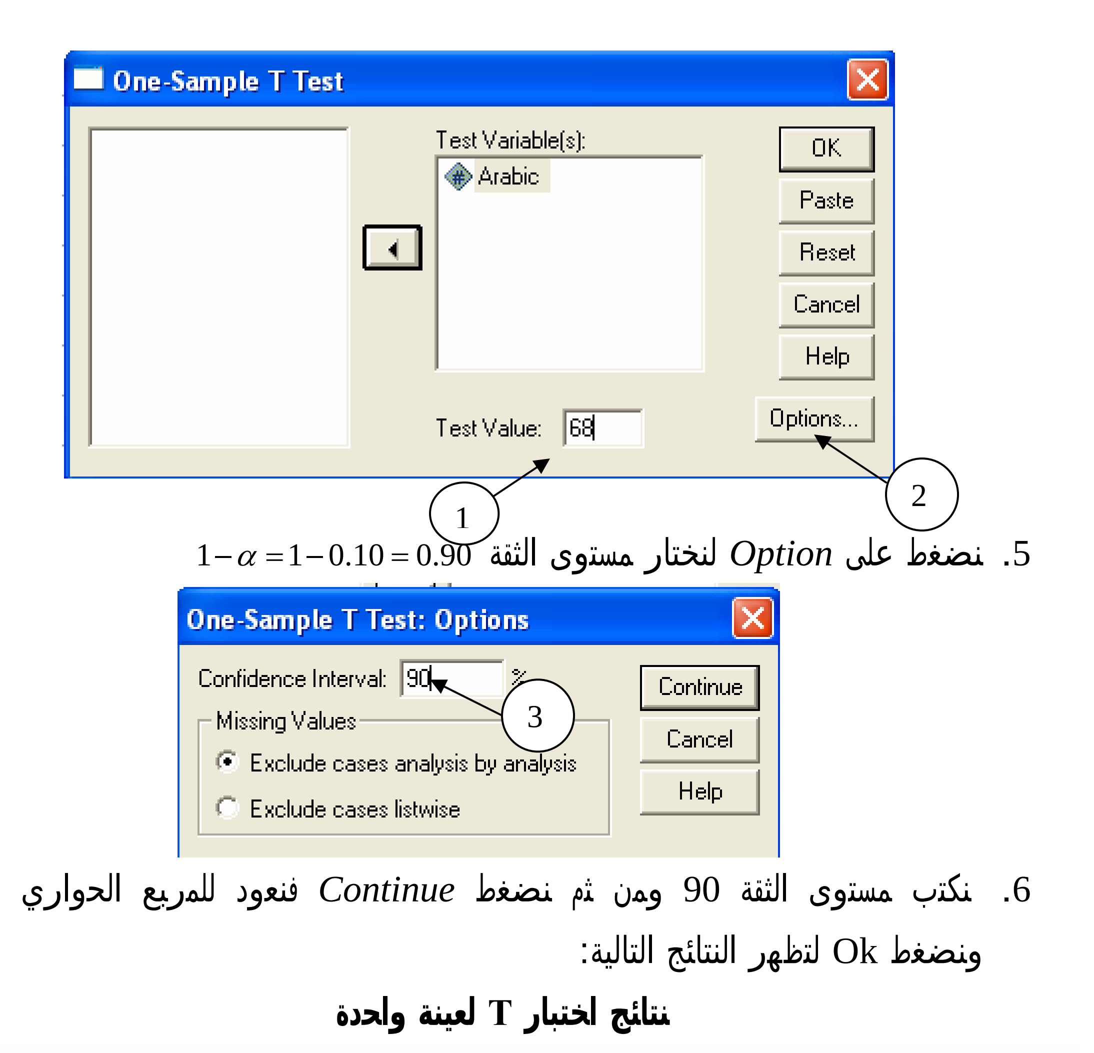
1 : Arabic

	Arabic
1	30
2	50
3	95
4	80
5	45
6	25
7	30
8	33
9	44
10	52
11	55
12	65

3. يظهر المربع الحواري التالي لاختبار T لعينة واحدة



4. ننقل المتغير *(Arabic)* إلى خانة *Test Variables* باستخدام السهم ومن ثم نكتب قيمة الوسط الذي سيتم الاختبار بناءً عليه وهو 68 في خانة *Test Value* كما في الشكل التالي :



5. نضغط على *Option* لنختار مستوى الثقة $1-\alpha = 1-0.10 = 0.90$

6. نكتب مستوى الثقة 90 ومن ثم نضغط *Continue* فنعود للمربع الحواري السابق ونضغط Ok لتظهر النتائج التالية:

نتائج اختبار T لعينة واحدة

T-Test

One-Sample Statistics

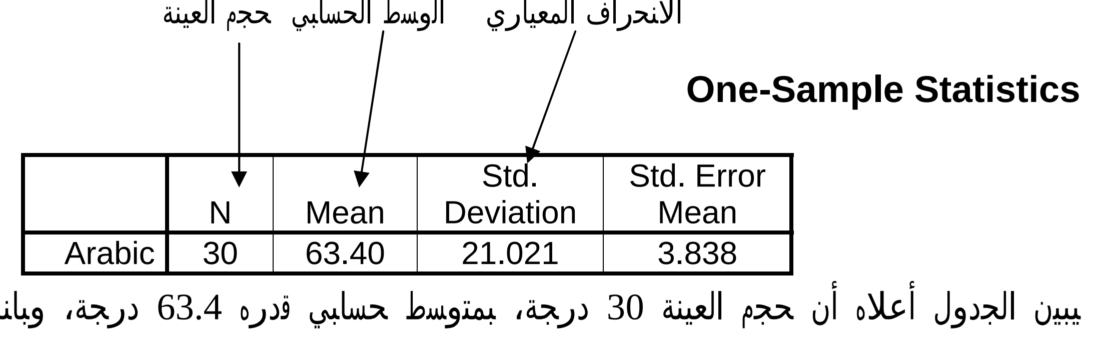
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Arabic	30	63.40	21.021	3.838

One-Sample Test

	Test Value = 68					
					90% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Arabic	-1.199	29	.240	-4.600	-11.12	1.92

يتكون ناتج الاختبار من جدولين، الجدول الأول يعطي بعض المعلومات الوصفية عن متغير درجات الطلاب في اللغة العربية كعدد الدرجات ووسطها الحسابي وانحرافها المعياري والثاني يعطي ناتج اختبار T لوسط عينة واحدة.

الجدول الأول

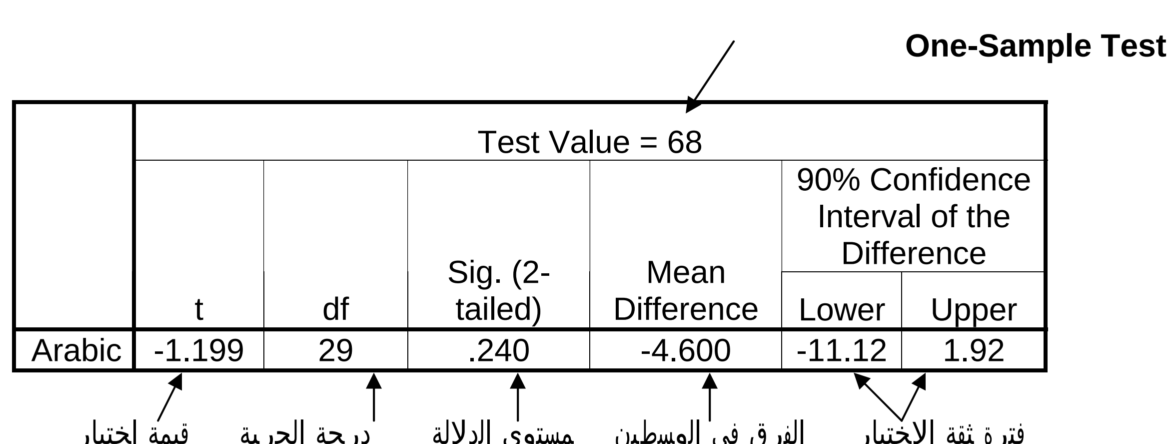


One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Arabic	30	63.40	21.021	3.838

يبين الجدول أعلاه أن حجم العينة 30 درجة، بمتوسط حسابي قدره 63.4 درجة، وبانحراف معياري قدره 21.021 .

الجدول الثاني:



One-Sample Test

	Test Value = 68					
					90% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
Arabic	-1.199	29	.240	-4.600	-11.12	1.92

وهو جدول اختبار T حيث يبين أن القيمة التي تم الاختبار بناءاً عليها هي 68 وأن قيمة اختبار T لوسط مجتمع هي -1.199 بدرجة حرية مقدارها $n-1=30-1=29$ (حجم العينة ناقصاً واحد) وان الفرق بين وسط العينة والقيمة المفحوصة هو -4.6 .

قبول أو رفض الفرضية الصفرية

يمكن قبول أو رفض الفرضية الصفرية بطريقتين هما:

الأولى: **عن طريق مستوى دلالة الاختبار** *Sig.(2-tailes) =0.24* فهى تبين أن مستوى دلالة الاختبار أي مستوى الدلالة لرفض الفرضية الصفرية هو 0.24 وهي أكبر من قيمة $\alpha = 0.10$ بالتالي نقبل الفرضية الصفرية أي أن ادعاء الاستاذ مقبول.

الثانية: **عن طريق فترة ثقة الاختبار**

يبين الجدول أن فترة ثقة الإختبار $(-11.12,1.92)$، وهي نفسها فترة الثقة للفرق بين وسط العينة و68، ونقبل الفرضية الصفرية إذا كان الصفر موجود داخل فترة ثقة الاختبار أي أن ادعاء الاستاذ مقبول. أما إذا كان الصفر غير موجود في فترة الثقة فنرفض الفرضية الصفرية[1] .

[1] إذا وضعنا القيمة صفر في خانة Test Value اثناء اجراء إختبار T لعينة واحدة بدل القيمة 68 تكون فترة الاختبار الناتجة هي نفسها فترة الثقة للوسط الحسابي للعينة التي حصلنا عيها من خلال الامر *Explore*.

3. تقدير النسبة المئوية بنقطة وفترة ثقة

أ. تقدير النسبة المئوية بنقطة

مثال 4: إذا أردنا تقدير نسبة الناجحين في مقرر اللغة العربية فسحبت عينة من درجات الطلاب من الذين تقدموا للامتحان وكانت درجاتهم هي الدرجات التي في المثال رقم (1) فقدر النسبة المئوية للناجحين.

1. نعرف المتغير (*Arabic*) ومن ثم ندخل البيانات في العمود الخاص فيه كما في المثال 1.
2. نعرف المتغير (*Code*) بحيث يكون رمز الطالب الناجح هو 1 ورمز الطالب الراسب 0 ومن ثم ندخل بياناته كما هو مبين في الجدول التالي

درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية														
80	85	75	65	55	52	44	33	30	25	45	80	95	50	30
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
95	88	90	77	72	75	60	40	57	55	52	48	84	87	78
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1

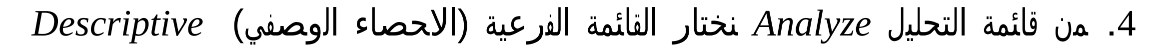
3. ندخل البيانات في عمودين مختلفين الأول (*Arabic*) والثاني (*Code*) كما يلي:

Prop2 - SPSS Data Editor

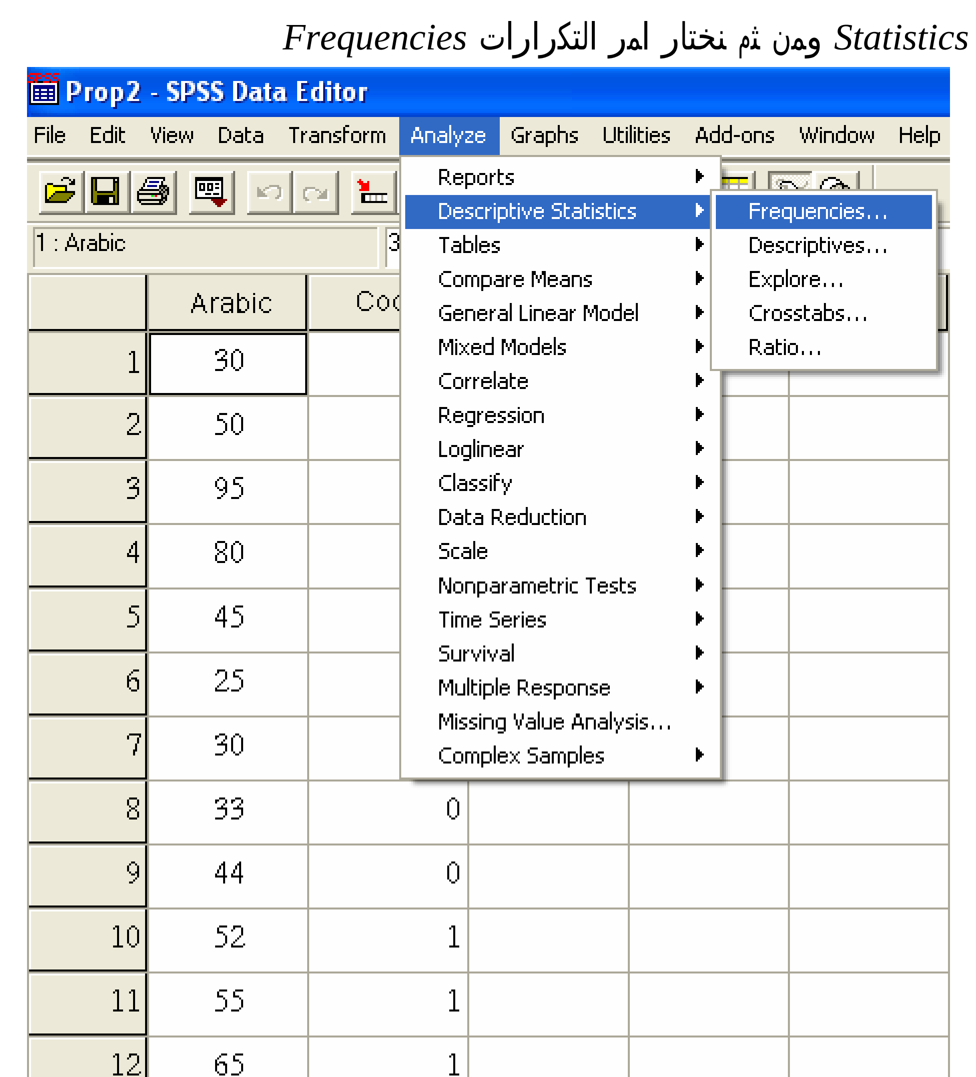
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

1 : Arabic 30

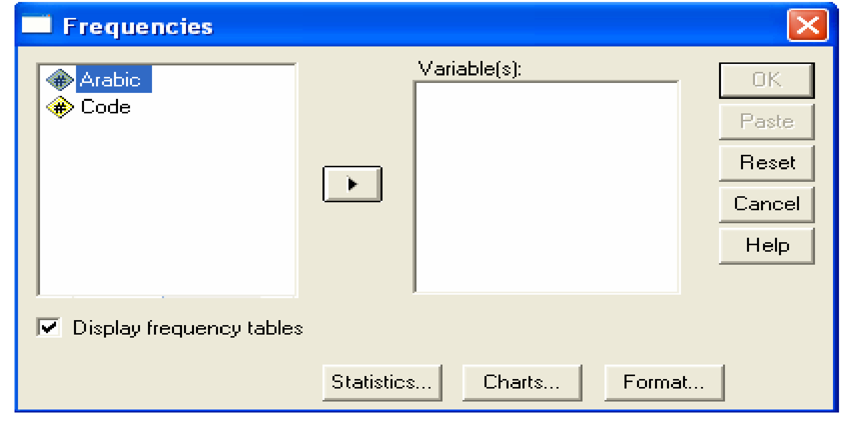
	Arabic	Code	var	var	var
1	30	0			
2	50	1			
3	95	1			
4	80	1			
5	45	0			
6	25	0			
7	30	0			
8	33	0			
9	44	0			
10	52	1			
11	55	1			
12	65	1			



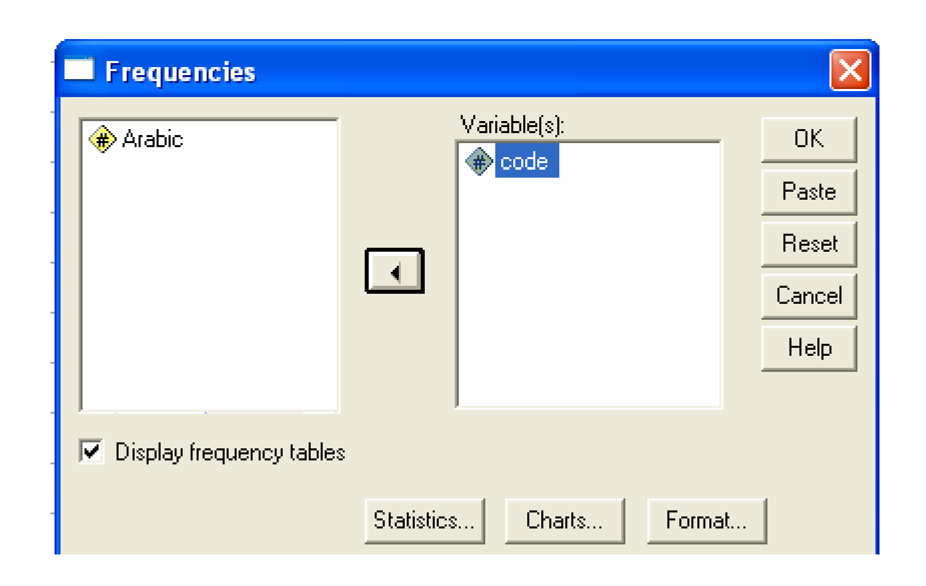
4. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية (الاحصاء الوصفي) *Descriptive Statistics* ومن ثم نختار امر التكرارات *Frequencies*



5. يظهر المربع الحواري الخاص بأمر التكرارات *Frequency*



6. نختار المتغير *Code* وننقله باستخدام السهم إلى قائمة المتغيرات *Variables* .



7. نضغط *Ok* فيظهر الناتج التالي

Frequencies

Statistics

code

N	Valid	30
	Missing	0

code

تقدير النسبة

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	8	26.7	26.7	26.7
	1	22	73.3	73.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

يبين الجدول أعلاه الجدول التكراري للمتغير *Code* وأن حجم العينة المدخلة 30 درجة، ويبين أن عدد البيانات التي قيمتها 1 (الناجحين) هو 22 بنسبة 73.3% من البيانات وهو تقدير الناجحين بنقطة، أما تقدير نسبة الراسبين فهو 26.7%.

ب. تقدير النسبة بفترة

إن برنامج *SPSS* لا يطبق حساب تقدير فترة الثقة للنسبة المئوية، ولحل هذه المشكلة سنعمل على تحويل أي متغير إلى متغير برنولي فمثلا عملية التحويل في المثال السابق لمتغير درجات الطلاب باعادة الترميز، تحول متغير درجات الطلاب في المثال السابق إلى متغير برنولي، وهذا

بدوره يؤدي إلى تحويل مفهوم النسبة المئوية كأنها متوسط متغير برنولي وتكون فترة الثقة للنسبة هي نفسها فترة الثقة لمتوسط برنولي [2] .

مثال5: إذا صمم برنامج لانتاج الارقام عشوائياً فأنتج الأرقام التالي

8 1 5 7 1 3 7 8
6 7 2 9 3 2 9 6
5 6 6 6 5 6 1 1
3 2 3 4 7 4 8 4
3 5 6 4 5 9 8 7

قدر نسبة الارقام الفردية بفترة مقدارها 95% ؟

1. ندخل البيانات في متغير نسميه (*Numbers*) ندخل فيه الأرقام التي ينتجها الكمبيوتر ومتغير آخر هو (*Code*) ندخل فيه رمز الرقم فردياً أو زوجياً بحيث (0= زوجي، 1= فردي) [3] كما في الشكل التالي:

Random - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window

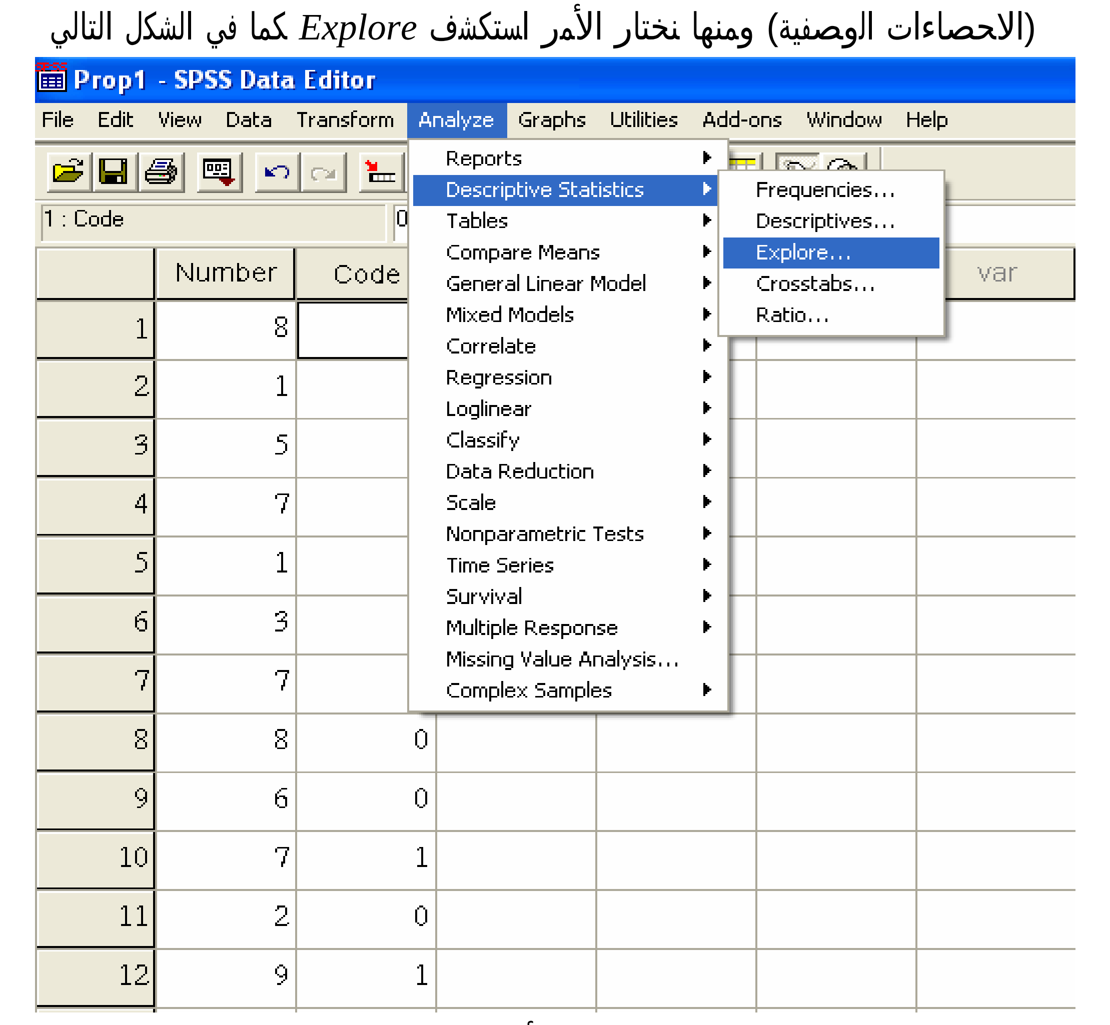
4 :

	Number	Code	var	var	var	var	var
1	8	0					
2	1	1					
3	5	1					
4	7	1					
5	1	1					
6	3	1					
7	7	1					
8	8	0					
9	6	0					
10	7	1					
11	2	0					
12	9	1					
13	3	1					
14	2	0					
15	9	1					
16	6	0					

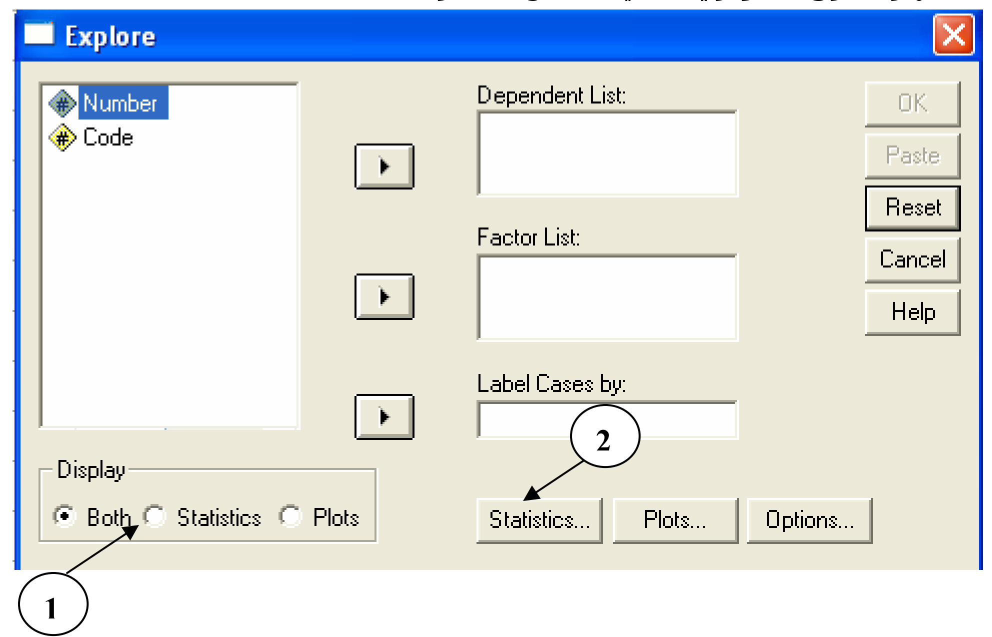
[2] هذه الطريقة من الناحية النظرية صحيحة، ولكن في برنامج SPSS من الناحية صحيحة لحد ما وتكون أدق عندما تكون العينات كبيرة ونستطيع تقريب توزيع T لتوزيع Z الطبيعي فتكون النتائج متقاربة جداً.

[3] بعملية اعادة ترميز المتغير باستخدام الرموز 0 و1 تم تحويل المتغير العشوائي الى متغير برنولي الذي متوسطه الحسابي هو $E(X) = p$ وهي نفسها تقدير النسبة المئوية للراسبين.

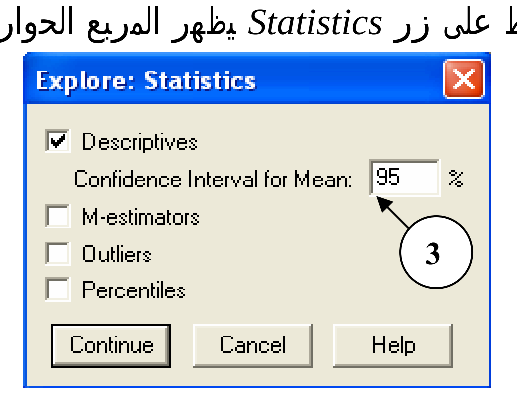
2. من قائمة التحليل  نختار القائمة الفرعية *Descriptive Statistics* (الاحصاءات الوصفية) ومنها نختار الأمر استكشف *Explore* كما في الشكل التالي



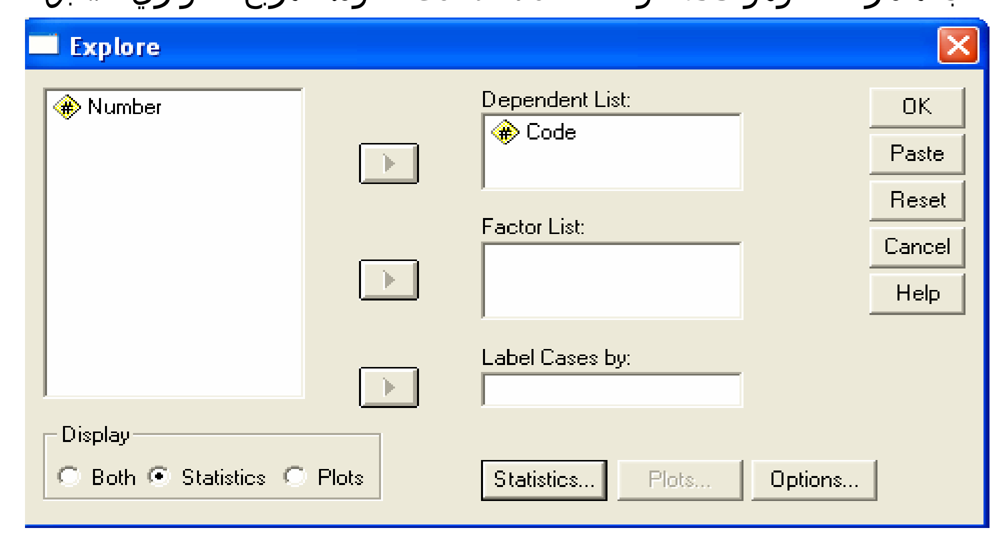
3. يظهر المربع الحواري التالي الخاص بالأمر *Explore* .



4. نضع علامة على خانة *Statistics* ومن ثم ننقل المتغير *Code* لخانة *Dependent List* ومن ثم بالضغط على زر *Statistics* يظهر المربع الحواري التالي



5. نكتب مقدار الثقة وهو 95% ونضغط *Continue* للعودة للمربع الحواري السابق



6. اضغط على *Ok* ليظهر الناتج التالي

			Statistic	Std. Error
Code		Mean	.55	.080
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.39 ← الحد الادنى للفترة	
		Upper Bound	.71 ← الحد الأعلى للفترة	
	5% Trimmed Mean		.56	
	Median		1.00	
	Variance		.254	
	Std. Deviation		.504	
	Minimum		0	
	Maximum		1	
	Range		1	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		-.209	.374
	Kurtosis		-2.062	.733

يبين الجدول السابق أن فترة الثقة بمقدار 95% لنسبة الأعداد الفردية هي $(0.39, 0.71)$[4].

4.اختبار الفرضيات المتعلقة في نسبة لمجتمع واحد:

أ. اختبار الفرضيات المتعلقة في نسبة في حالة تقسيم البيانات حسب قيمة معينة:

مثال6: إذا إدعى استاذ مادة اللغة العربية أن نسبة الراسبين في مقرر اللغة العربية أقل من 40% فسحبت عينة من درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية المبينة في المثال 1 فهل ادعاء الاستاذ صحيح أم خاطئ عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$؟

درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية														
80	85	75	65	55	52	44	33	30	25	45	80	95	50	30
95	88	90	77	72	75	60	40	57	55	52	48	84	87	78

الحل:

الفرضية الصفرية: نسبة الناجحين مساوية 40%.

الفرضية البديلة: نسبة الناجحين أقل من 40%.

1. ندخل البيانات في عمود في المتغير $(Arabic)$ كما في الشكل التالي:

Prop2 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

3 :

	Arabic	var	var	var	var
1	30				
2	50				
3	95				
4	80				
5	45				
6	25				
7	30				
8	33				
9	44				
10	52				
11	55				
12	65				

---

[4] بعملية اعادة ترميز المتغير باستخدام الرموز 0 و1 تم تحويل المتغير العشوائي الى متغير برنولي الذي متوسطه الحسابي هو $E(X) = p$ وهي نفسها تقدير النسبة المئوية للأرقام الفردية وتكون بذلك تقدير نسبة للأرقام الفردية بنقطة هي 0.55 .

2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية (الاختبارات الغير معلمية) *Nonparametric Tests* ومنها نختار الأمر (اختبار ذات الحدين) *Binomial Test* كما في الشكل التالي

Prop2 - SPSS Data Editor

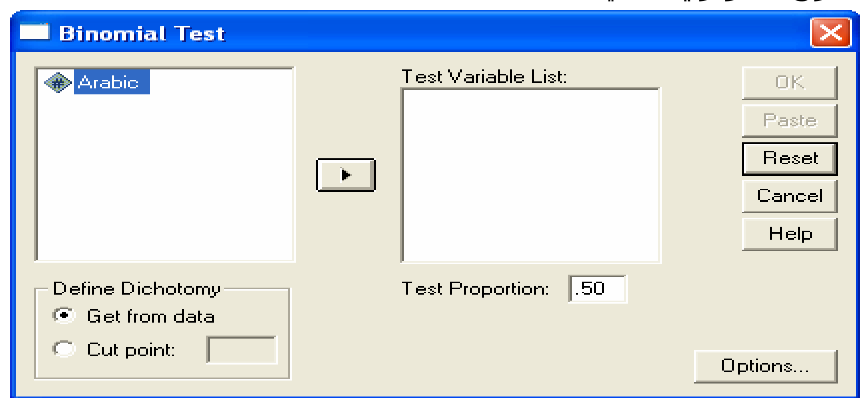
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

Analyze: Reports, Descriptive Statistics, Tables, Compare Means, General Linear Model, Mixed Models, Correlate, Regression, Loglinear, Classify, Data Reduction, Scale, Nonparametric Tests, Time Series, Survival, Multiple Response, Missing Value Analysis..., Complex Samples

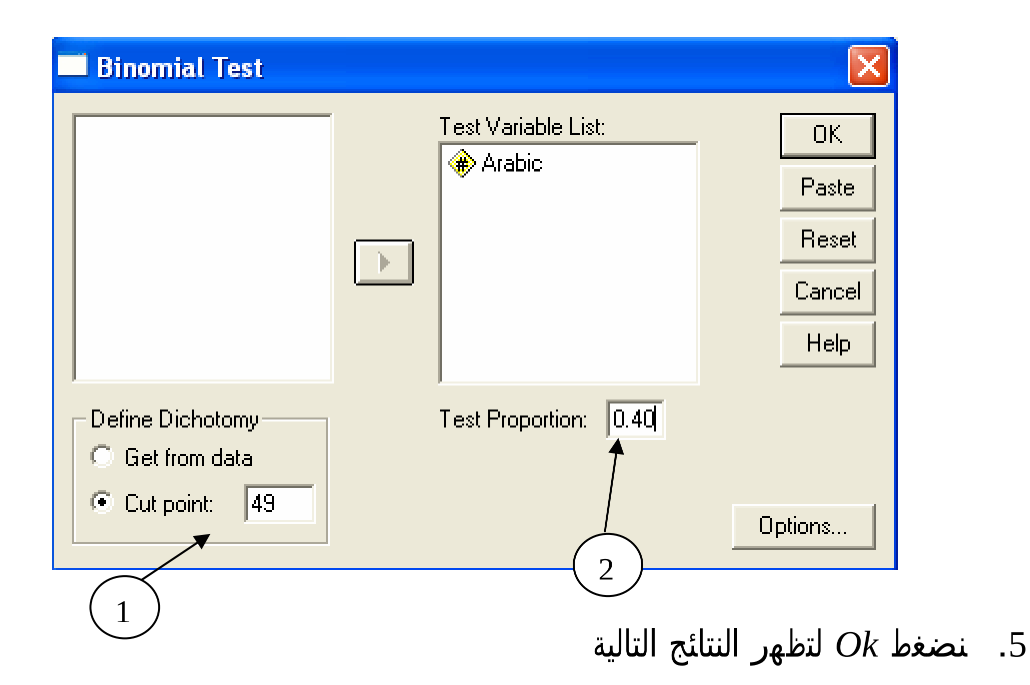
Nonparametric Tests: Chi-Square..., Binomial..., Runs..., 1-Sample K-S..., 2 Independent Samples..., K Independent Samples..., 2 Related Samples..., K Related Samples...

	Arabic
1	30
2	50
3	95
4	80
5	45
6	25
7	30
8	33
9	44
10	52
11	55
12	65

3. يظهر المربع الحواري التالي:



4. ننقل المتغير *Arabic* باستخدام السهم إلى خانة *Test Variables List* ومن ثم نعلم على الاختيار *Cut point* لنكتب القيمة 49 لتدل على أن 49 هي النقطة الفاصلة بين الناجحين والراسبين حيث أكبر قيمة للراسبين هي 49، وأصغر قيمة للناجحين 50، ومن ثم نكتب النسبة المئوية التي نريد اختبارها وهي 0.40 كما في الشكل التالي



5. نضغط *Ok* لتظهر النتائج التالية

النتائج

NPar Tests

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (1-tailed)
Arabic	Group 1	<= 49	8	.27	.4	.094[a,b]
	Group 2	> 49	22	.73		
	Total		30	1.0		

a. Alternative hypothesis states that the proportion of cases in the first group < .4.

b. Based on Z Approximation.

يبين الجدول أعلاه أن عدد الراسبين هو 8 أشخاص (الحاصلين على درجة أقل من أو يساوي 49) بنسبة مئوية 0.27 وأن عدد الناجحين هو 22 بواقع نسبة مئوية 0.73 القيمة التي نريد مقارنة النسبة معها هي 0.4 .

- **قبول أو رفض الفرضية الصفرية:**

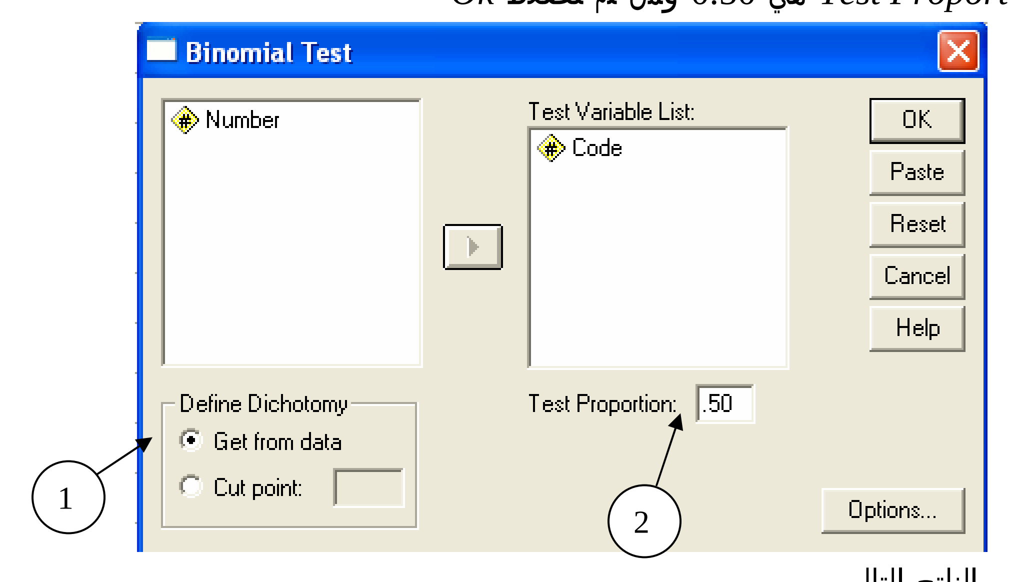
من الجدول أعلا يتبين أن مستوى دلالة الاختبار هي *Asymp. Sig. (1-tailed) =0.094* وهي أكبر من مستوى دلالة الفرضية الصفرية وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية.

لاحظ ان فوق الرقم 0.094 يوجد الرمزين a وb فيدل الرمز a على أن نسبة الراسبين أقل من 0.4 ويدل الرمز b على أنه تم استخدام تقريب *Z* لحساب مستوى دلالة وقيمة الاختبار.

ب. اختبار النسبة حسب شرط معين

مثال 7: في المثال رقم 5 اختبر هل ممكن اعتبار نسبة الاعداد الفردية التي ينتجها الكمبيوتر 50%.

1. نقوم بادخال البيانات كما في المثال رقم 5 وندخل المتغيرين Number وCode (0= زوجي، 1= فردي)
2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية (الاختبارات الغير معلمية *Nonparametric Tests* ومنها نختار الأمر (اختبار ذات الحدين) *Binomial Test*
3. ننقل المتغير *Code* الى خانة *Test Variables* ونتأكد أن النسبة الموجودة في خانة *Test Proportion* هي 0.50 ومن ثم نضغط *Ok*



4. يظهر الناتج التالي

NPar Tests

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (2-tailed)
Code	Group 1	0	18	.45	.50	.636[a]
	Group 2	1	22	.55		
	Total		40	1.00		

a. Based on Z Approximation.

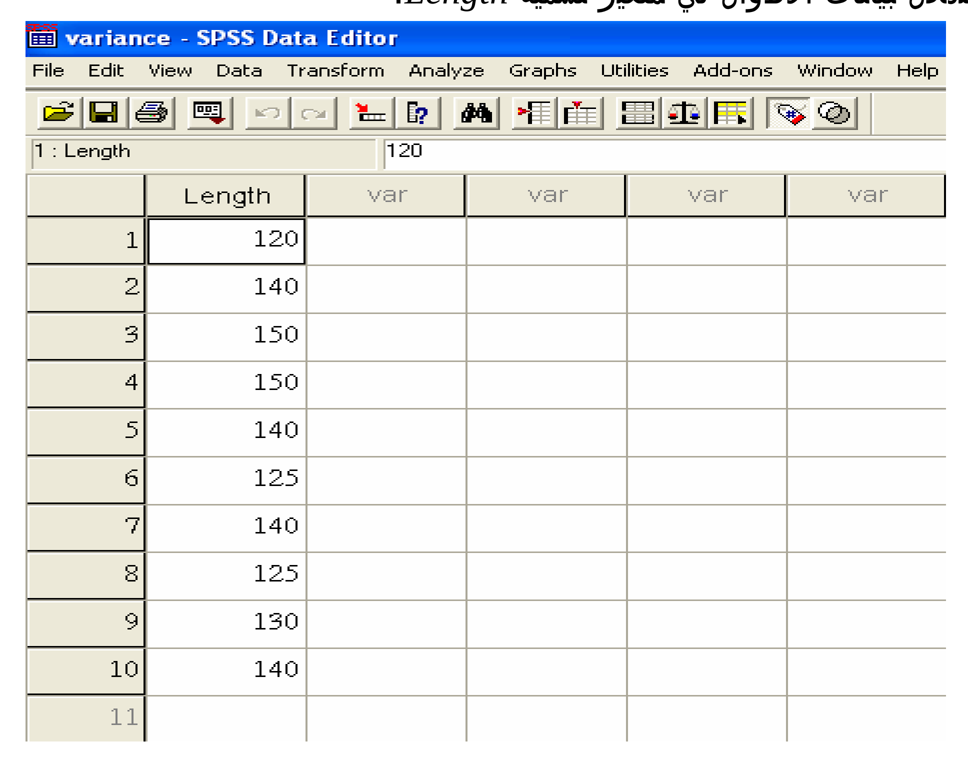
من الناتج يتبن أن قيمة مستوى دلالة الاختبار وهي *Asymp. Sig. (2-tailed)=0.636* وهي اكبر من مستوى دلالة الفرضية الصفرية $\alpha = 0.05$ بالتالي نقبل الفرضية الصفرية.

5. الفرضيات وفترات الثقة حول تباين مجتمع واحد

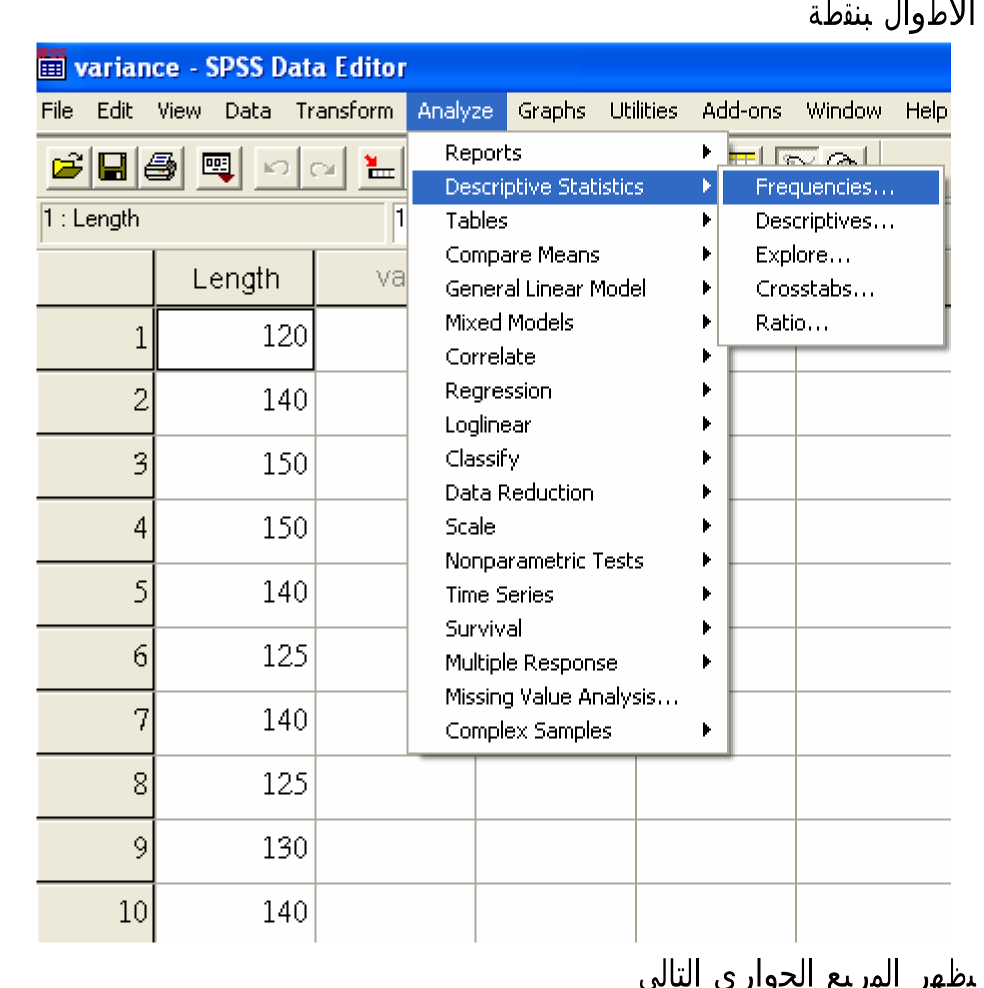
مثال 8: إذا كانت البيانات التالية 150 140 150120 140 125 140 130 125 140 تمثل أطوال قطع معينة من القماش الذي ينتجه مصنع فاوجد فترة 90% ثقة لتباين الأطوال ومن ثم اختبر الفرضية الصفرية التي تقول أن تباين أطوال الأقمشة 300.

أولاً: نقدر التباين بنقطة

1. ندخل بيانات الأطوال في متغير نسميه *Length*.



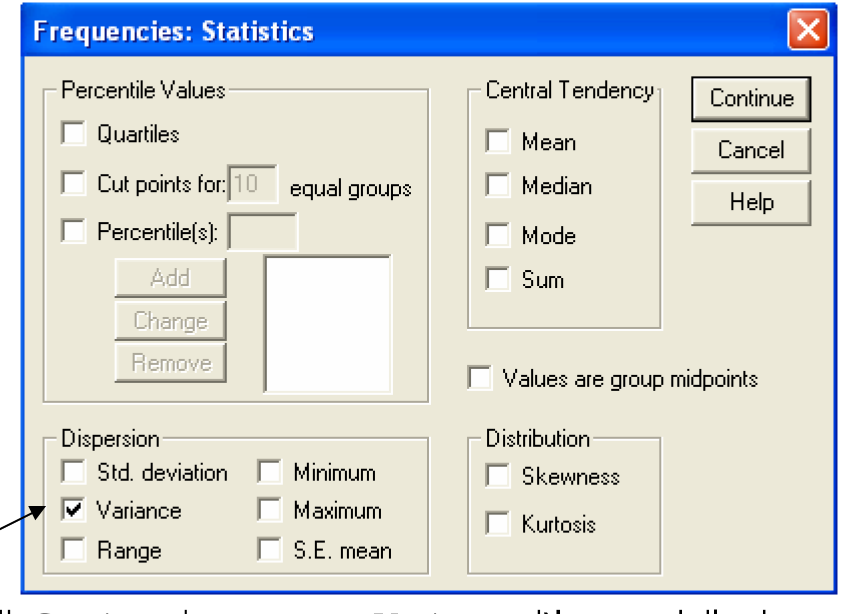
2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية (الاحصاءات الوصفية) *Descriptive Statistics* ومن ثم نختار أمر التكرارات *Frequency* لنقدر تباين الأطوال بنقطة



3. يظهر المربع الحواري التالي

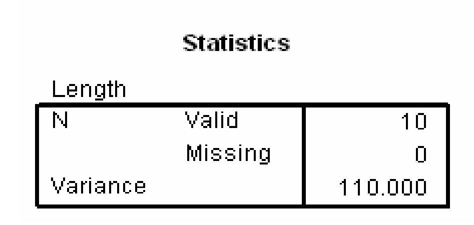
Frequencies
Length
Variable(s):
OK
Paste
Reset
Cancel
Help
Display frequency tables
Statistics... Charts... Format...

4. ننقل المتغير *Length* لخانة *Variables* باستخدام السهم ومن ثم نضغط على *Statistics* فيظهر المربع الحواري التالي:



5. نختار حساب التباين من خلال *Variance* ومن ثم نضغط *Continue* للعودة للمربع الحواري السابق ومن ثم نضغط *Ok* للحصول على الناتج التالي

Frequencies



Statistics

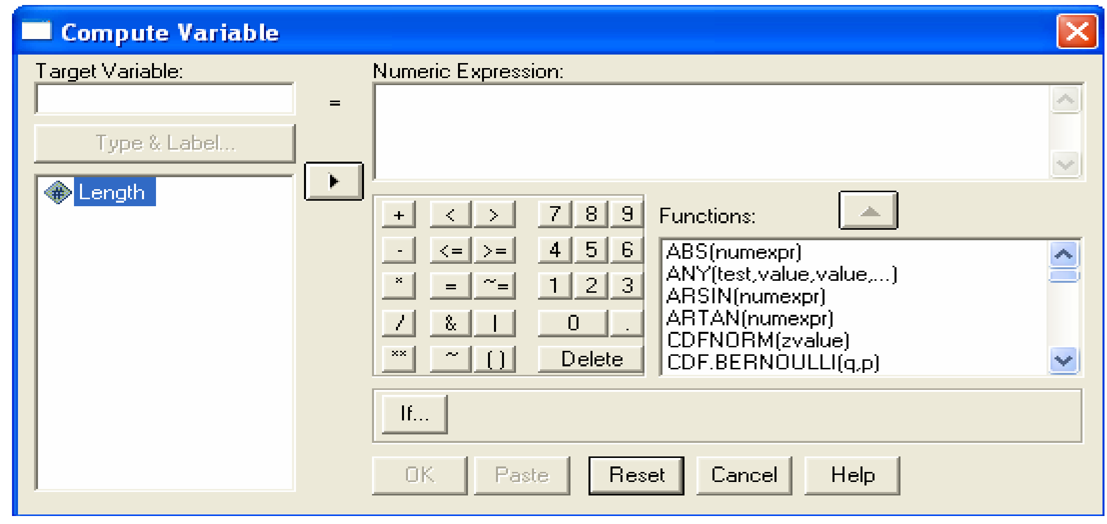
Length

N	Valid	10
	Missing	0
Variance		110.000

يبين الناتج أن تقدير التباين بنقطة هو 110.

ثانياً: ايجاد تقدير التباين بفترة 90%

6. من القائمة الفرعية *Transform* نختار أمر الحساب *Compute* فيظهر المربع

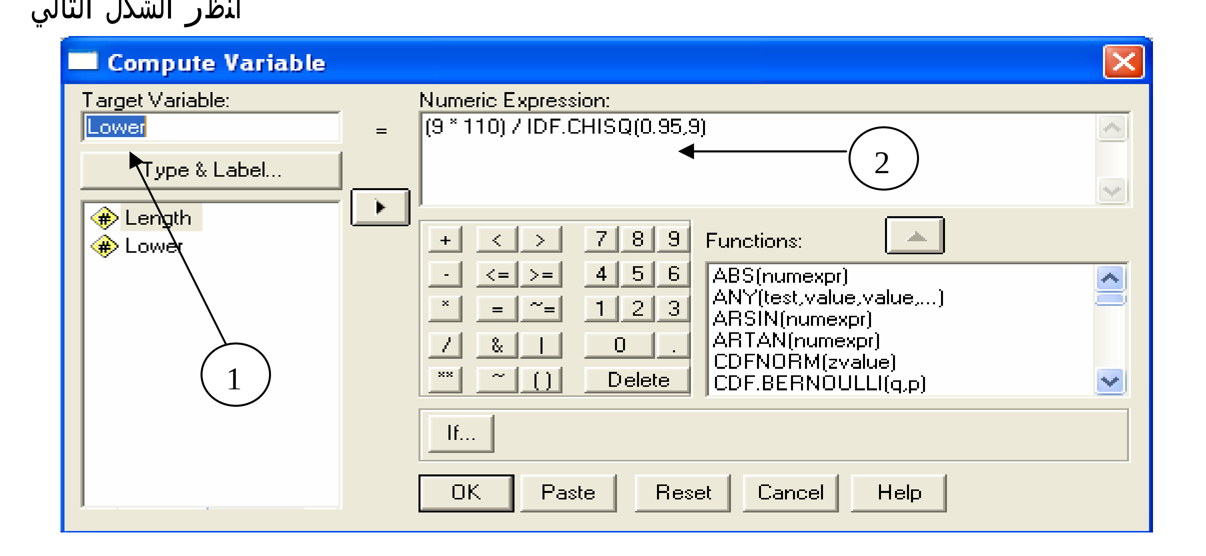


يعطيك المربع الحواري السابق للأمر *Compute* خيارات عديدة

7. في خانة *Target Variable* نكتب اسم المتغير الذي نريد حسابه وهو يمثل الحد الأدنى لفترة الثقة ولنسميه *Lower* وفي خانة *Numeric Expression* نكتب صيغة حساب الحد الأدنى لفترة الثقة وهي

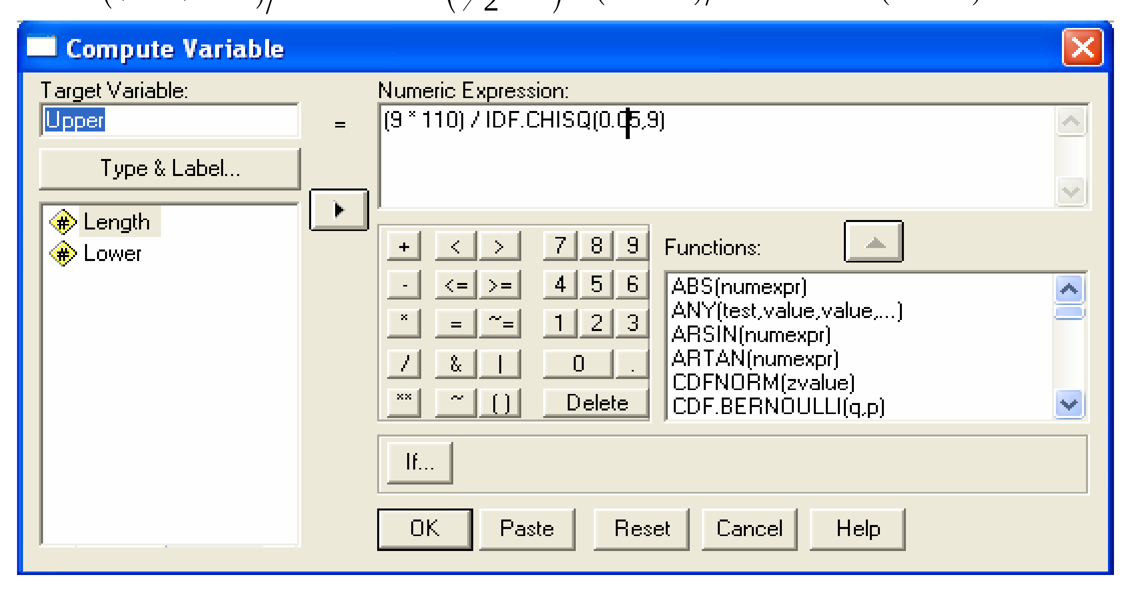
$$\left((n-1)\times S^2\right)\Big/\text{IDF.CHISQ}\left(1\text{-}\alpha/_2\text{,n-1}\right)=(9\times 110)/\text{IDF.CHISQ}(0.95,9)$$

أنظر الشكل التالي



8. نعيد الكرة مرة أخرى لحساب الحد الأعلى للفترة بنفس الخطوات السابقة باستخدام *Compute* ولكن نسمي المتغير *Upper* ونكتب الصيغة التالية

$$\left((n-1)\times S^2\right)\Big/\text{IDF.CHISQ}\left(\alpha/_2\text{,n-1}\right)=(9\times 110)/\text{IDF.CHISQ}(0.05,9)$$



9. في شاشة البيانات نلاحظ ظهور المتغيرين أو الناتج التالي:

variance - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

1 : Length 120

	Length	Lower	Upper	var	var
1	120	58.51	297.73		
2	140	58.51	297.73		
3	150	58.51	297.73		
4	150	58.51	297.73		
5	140	58.51	297.73		
6	125	58.51	297.73		
7	140	58.51	297.73		
8	125	58.51	297.73		
9	130	58.51	297.73		
10	140	58.51	297.73		

تكون فترة الثقة بمقدار 90% هي $(58.51, 297.73)$[5]

ثالثاً: اختبار الفرضيات

الفرضية الصفرية : تباين أطوال الأقمشة 300. $H_0 : \sigma^2 = 300$

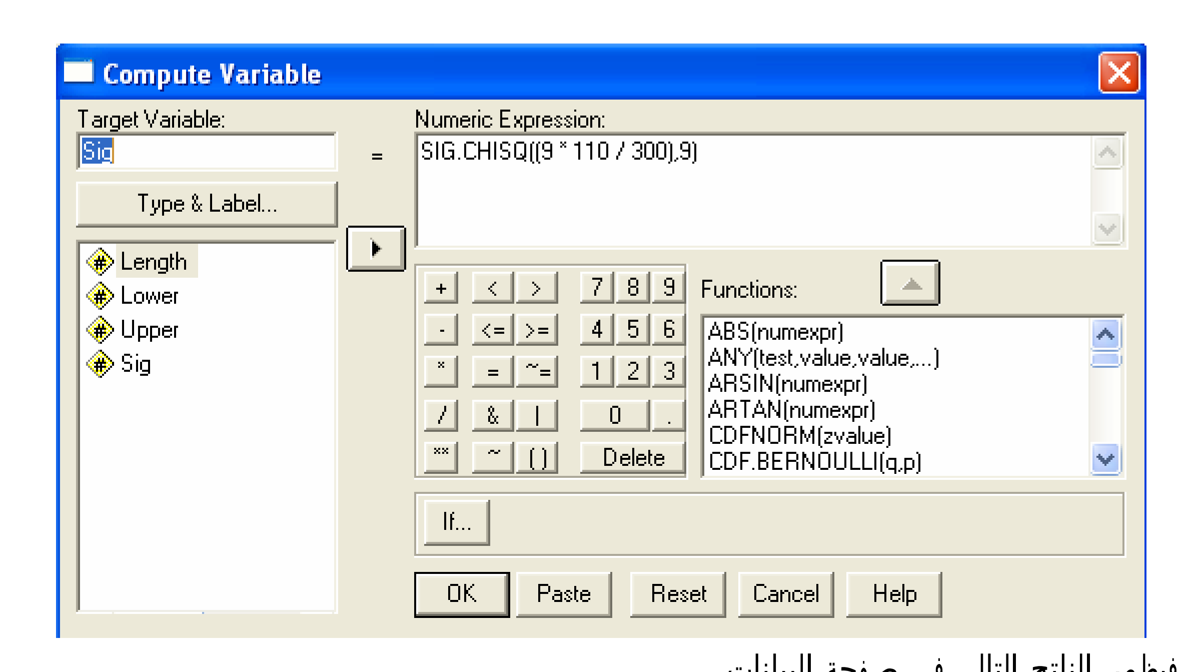
الفرضية البديلة: تباين أطوال الأقمشة يختلف عن 300 $H_a : \sigma^2 \neq 300$

من الواضح أن $300 \notin (58.51, 297.73)$ وبالتالي ترفض الفرضية الصفرية.

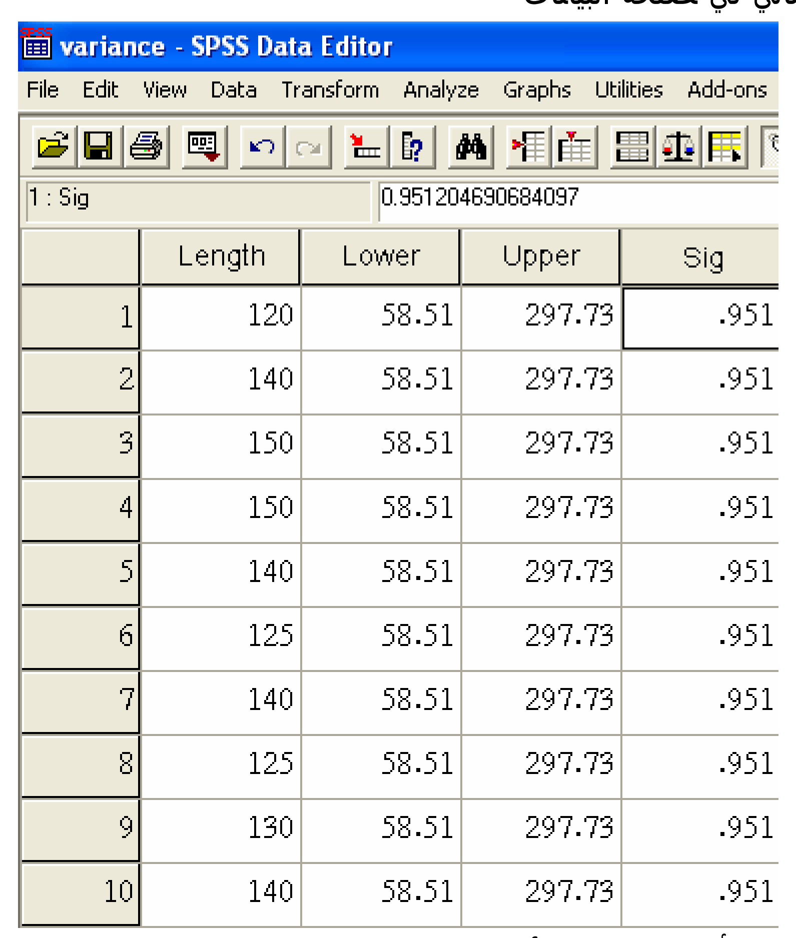
وهناك طريقة أخرى للإجابة على الفرضية الصفرية من خلال كتابة الصيغة التالية في المربع الحواري *Compute*

$$\text{SIG.CHISQ}\left(\left((n-1)\times S^2/\sigma_0^2\right),\text{n-1}\right) = \text{SIG.CHISQ}\left(\left((10-1)\times 110/300\right),9\right) = 0.951$$

[5] إذا كان التباين معطى في المثال مباشرة لا نحتاج أمر التكرارات *Frequency* لحساب التباين.



فيظهر الناتج التالي في صفحة البيانات



	Length	Lower	Upper	Sig
1	120	58.51	297.73	.951
2	140	58.51	297.73	.951
3	150	58.51	297.73	.951
4	150	58.51	297.73	.951
5	140	58.51	297.73	.951
6	125	58.51	297.73	.951
7	140	58.51	297.73	.951
8	125	58.51	297.73	.951
9	130	58.51	297.73	.951
10	140	58.51	297.73	.951

وبالتالي 0.951 هي أكبر من الحد الأعلى الذي يقع عند 0.95. وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية.

الوحدة الثانية

الاستدلال الاحصائي
حول تباين مجتمعين

الوحدة الثانية: الاستدلال الاحصائي حول تباين مجتمعين

لقد تعرضت عزيزي الدارس في الوحدة الأولى إلى اختبار الفرضيات المتعلقة بمتوسط ونسبة وتباين مجتمع واحد، وقد تعرفت على كيفية اجراء هذه الاختبارات، والتقدير من خلال برنامج *SPSS*. ولا بد أنك لاحظت أن برنامج SPSS يتعامل مع بيانات المجتمعات ويعمل جميع اختباراته على اساس تقدير معالم المجتمعات.

1. فترات الثقة واختبار الفروق بين متوسط مجتمعين مستقلين.

ينقسم المقرر النظري في هذا الموضوع، وهو تقدير فترات ثقة للفرق بين متوسط مجتمعين واجراء الاختبارات لهذه الفروق في ثلاثة حالات هي

1. عندما σ_1, σ_2 معلومتان.
2. عندما σ_1, σ_2 مجهولتان وحجم العينات كبيرة.
3. عندما σ_1, σ_2 مجهولتان وحجم العينات صغيرة.

وهنا لا بد من الاشارة إلى أن برنامج *SPSS* كما أسلفنا الذكر يتعامل مع البيانات، والتي من خلالها يقدر معالم المجتمعات، ومنها التباين، فهو لا يقوم بالاختبارات أو فترات الثقة في الحالة الأولى أعلاه، وإذا اضطررنا لعمل الخطوة الأولى ستكون باستخدام الأمر *Compute* الذي تعرضنا له في السابق ولكننا لن نتعرض لذلك لأن القيام بذلك مثل القيام به يدوياً، لذلك لا جدوى من استخدام الحاسوب، وهذا الامر لا ينطبق فقط على برنامج *SPSS* ولكن على جميع البرامج الاحصائية.

مثال 1: إذا كانت درجات الطلاب في مقرر طرق الاحصاء بالحاسوب حسب متغير الجنس موزعة كما يلي:

أولاً: درجات الاناث

80	85	75	65	55	52	44	33	30	25	45	80	95	50	30
95	88	90	77	72	75	60	40	57	55	52	48	84	87	78
												77	73	75

ثانياً: درجات الذكور

77	30	25	30	44	40	65	44	77	75	79	38	84	45	85
76	62	44	42	77	66	65	98	95	36	48	60	61	95	85
										70	80	98	93	75

فاوجد فترة الثقة للفرق بين وسط درجات الذكور والاناث بمقدار 95% ومن ثم بين هل توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات الطلاب (الذكور والاناث) عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$؟

الحل:

الفرضية الصفرية: لايوجد فروق ذات دلالة احصائية في متوسطات درجات الطلاب الذكور والاناث

الفرضية البديلة : يوجد فروق ذات دلالة احصائية في متوسطات درجات الطلاب الذكور والاناث.

1. نعرف متغير (الدرجة) ومتغير (الجنس) في شاشة تعريف المتغيرات وليكن الكود المتبع لمتغير الجنس (ذكر=1، وأنثى=2).
2. ندخل بيانات درجات الطلاب في متغير (الدرجة) وندخل بيانات جنس الطالب في متغير (الجنس) الذي يبين صاحب الدرجة إن كان ذكراً أم أنثى كما في الشكل التالي:

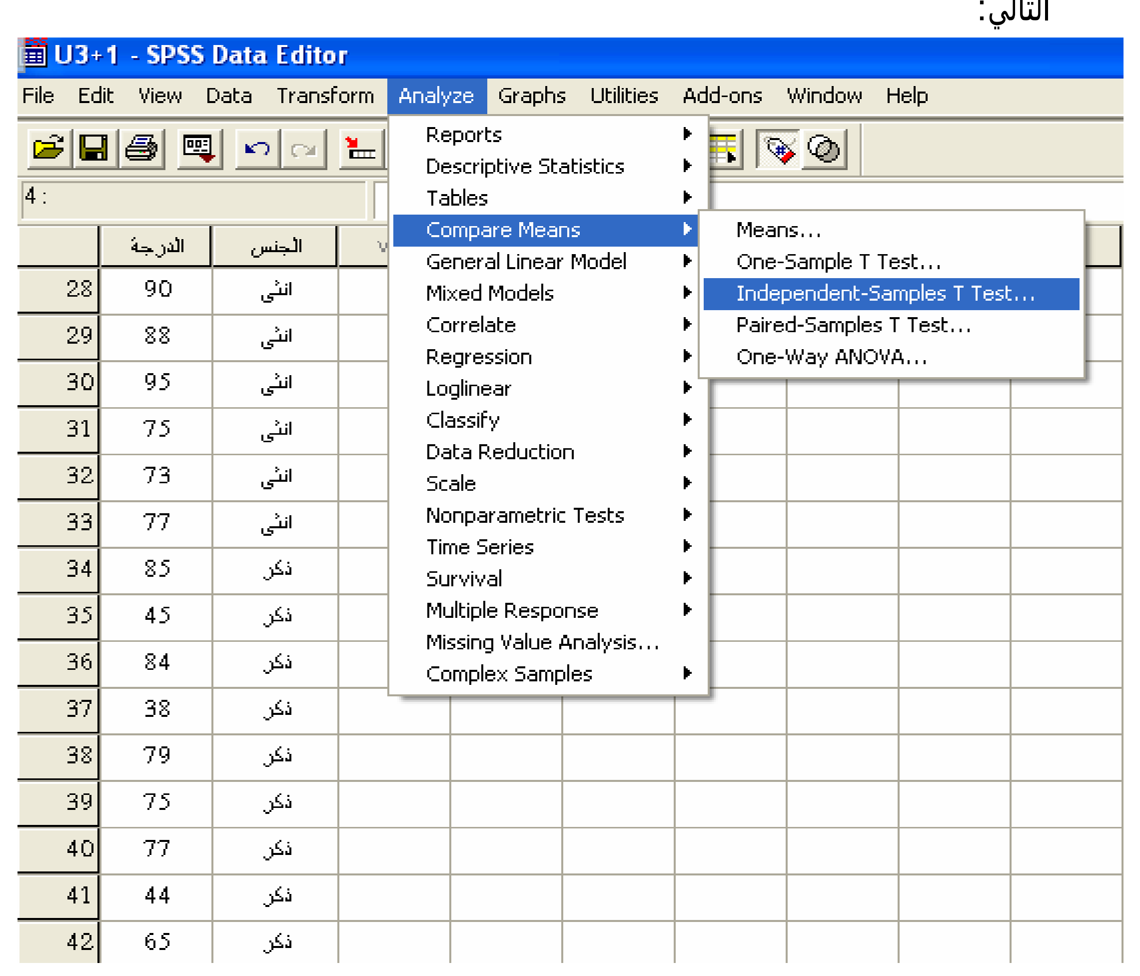
U3+1 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

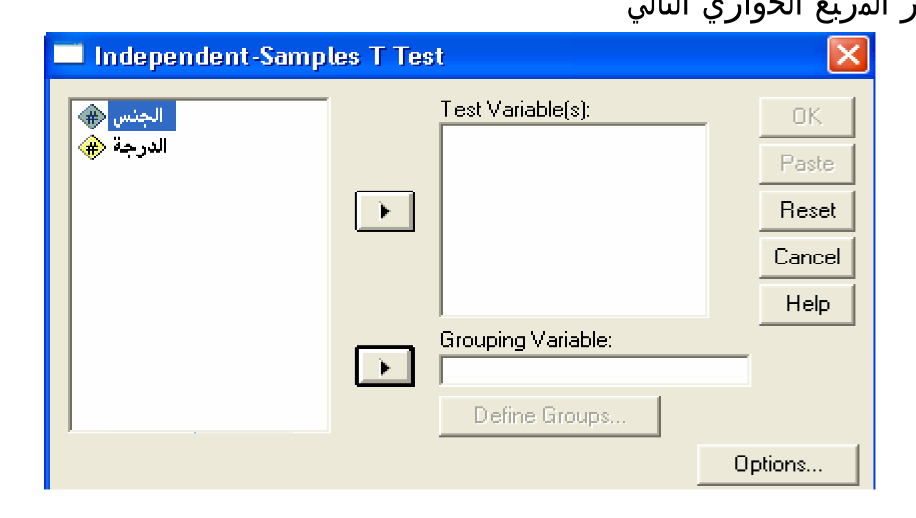
4 :

	الدرجة	الجنس	var	var	var	var	var
28	90	انثى					
29	88	انثى					
30	95	انثى					
31	75	انثى					
32	73	انثى					
33	77	انثى					
34	85	ذكر					
35	45	ذكر					
36	84	ذكر					
37	38	ذكر					
38	79	ذكر					
39	75	ذكر					
40	77	ذكر					
41	44	ذكر					
42	65	ذكر					

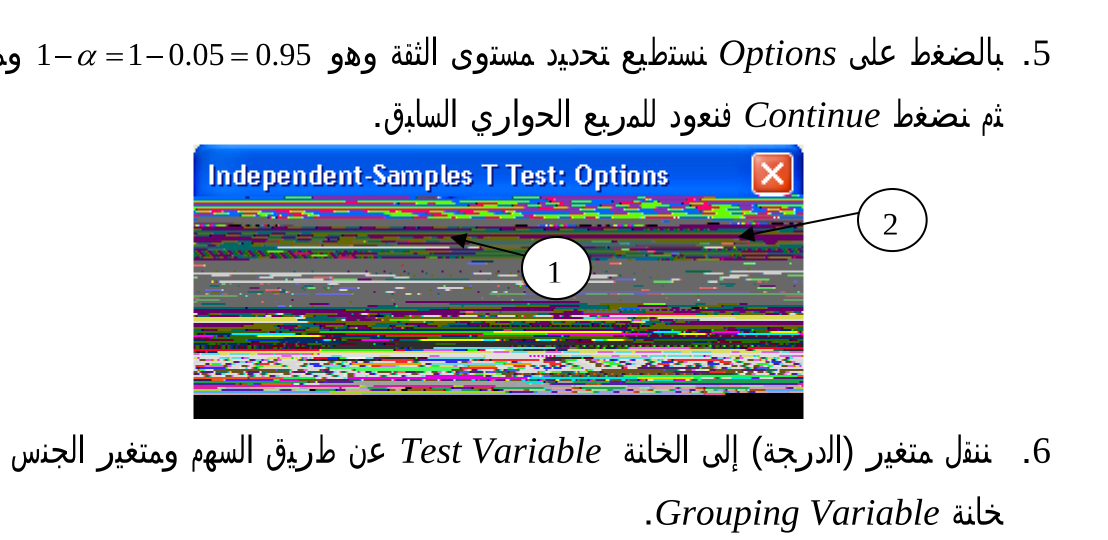
3. من قائمة التحليل *Analyze* نختار مقارنة الوسط الحسابي (*Compare mean*) ومنها نختار اختبار T للعينات المستقلة (*Independent –Samples T-test*) كما في الشكل التالي:



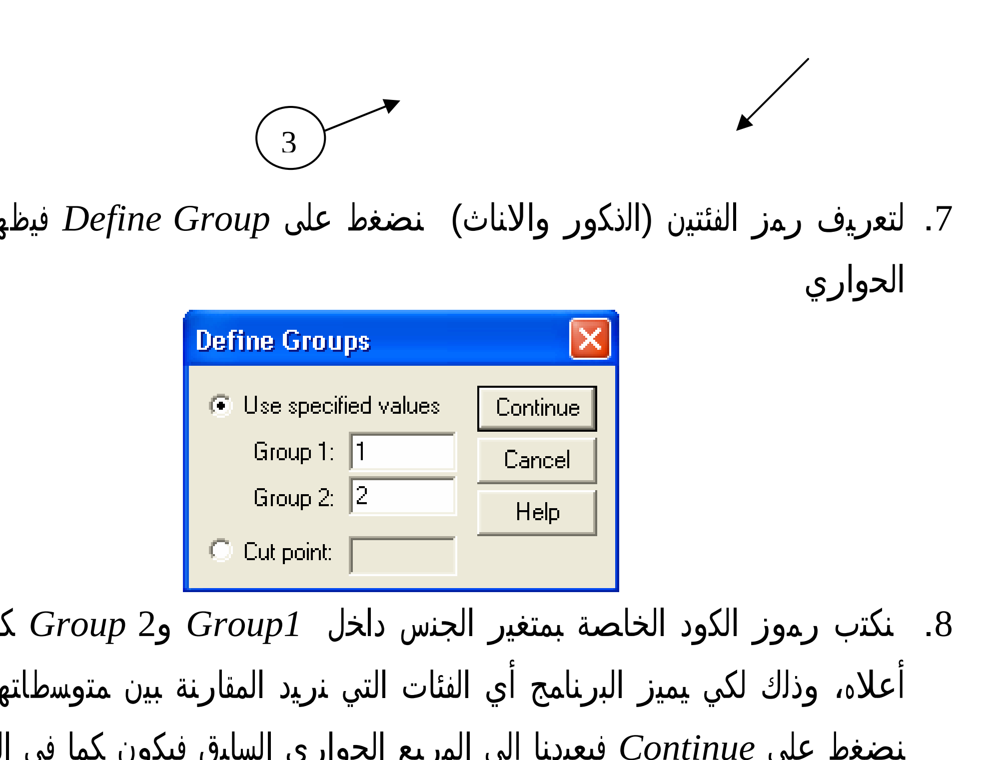
4. يظهر المربع الحواري التالي



5. بالضغط على *Options* نستطيع تحديد مستوى الثقة وهو $1-\alpha=1-0.05=0.95$ ومن ثم نضغط *Continue* فنعود للمربع الحواري السابق.



6. ننقل متغير (الدرجة) إلى الخانة *Test Variable* عن طريق السهم ومتغير الجنس إلى خانة *Grouping Variable*.

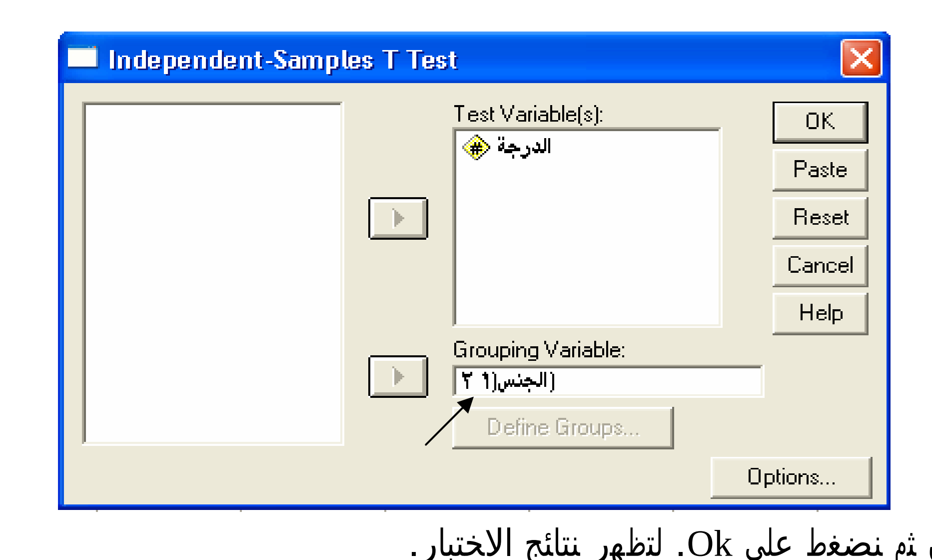


7. لتعريف رمز الفئتين (الذكور والاناث) نضغط على *Define Group* فيظهر لنا المربع الحواري

8. نكتب رموز الكود الخاصة بمتغير الجنس داخل *Group1* و*Group 2* كما في الشكل أعلاه، وذلك لكي يميز البرنامج أي الفئات التي نريد المقارنة بين متوسطاتها[6]، ومن ثم نضغط على *Continue* فيعيدنا إلى المربع الحواري السابق فيكون كما في الشكل التالي:

---

[6] في بعض الاحيان نريد مقارنة فئتين لمتغير يحتوي على 3 فئات فأكثر فنكتب فقط رمز العينتين التي نريد المقارنة بين متوسطاتهم



9. ومن ثم نضغط على Ok. لتظهر نتائج الاختبار.

نتائج اختبار T للعينات المستقلة

Group Statistics

	الجنس	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الدرجة	ذكر	35	70.66	18.346	3.101
	أنثى	33	63.24	19.604	3.413

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
الدرجة	Equal variances assumed	.595	.443	1.611	66	.112	7.415	4.602	-1.774	16.603
	Equal variances not assumed			1.608	64.972	.113	7.415	4.611	-1.794	16.624

يبين الشكل أعلاه ناتج تطبيق اختبار *T* للعينات المستقلة، ويتكون الناتج من جدولين، الأول *Group Statistics* وهو جدول يصف العينات من حيث حجم العينة ووسطها الحسابي وانحرافها المعياري، أما الجدول الثاني *Independent Samples* Test فيبين نتيجة تطبيق اختبار *T*.[(7)]

[7] من الجدير بالذكر ان برنامج *SPSS* يحسب قيمة اختبار المقارنة بين متوسطات مجتمعين من عينات مستقلة تلقائياً بغض النظر عن كون العينات كبيرة أو صغيرة ويكون التباين غير معروفا لأن برنامج SPSS يقدره بأسلوب النقطة، ففي حالة تساوي تباين العينات نأخذ نتائج السطر الأول وفي حالة عدم تساوي تباين العينتين نأخذ السطر الثاني من جدول النتائج.

أولاً: الجدول الأول

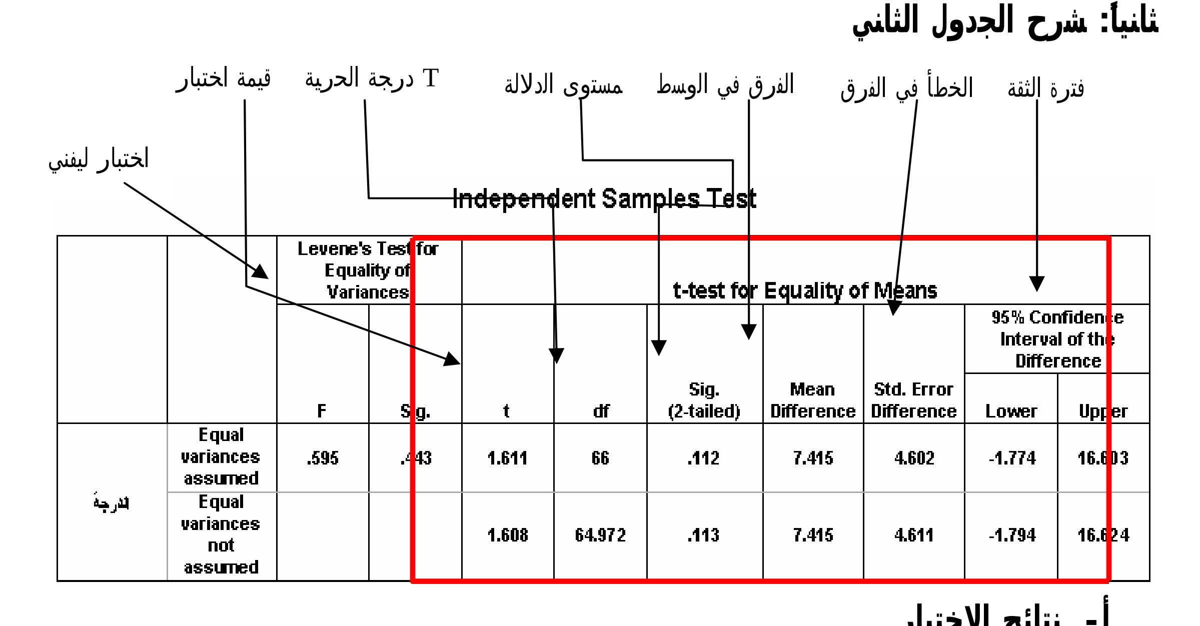
حجم العينة — الوسط الحسابي — الانحراف المعياري

Group Statistics

	الجنس	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الدرجة	ذكر	35	70.66	18.346	3.101
	انثى	33	63.24	19.604	3.413

يبين الجدول أعلاه أن حجم عينة الذكور هو 35 طالب بمتوسط حسابي قدره 70.66 وانحراف معياري قدره 18.346 والخطأ المعياري للوسط قدره 3.101. وأما بالنسبة للإناث فيبين الجدول أن حجم العينة المدخلة 33 درجة بمتوسط حسابي قدره 63.24 وانحراف معياري قدره 19.604 والخطأ المعياري للوسط قدره 3.413.

ثانياً: شرح الجدول الثاني



Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
الدرجة	Equal variances assumed	.595	.443	1.611	66	.112	7.415	4.602	-1.774	16.603
	Equal variances not assumed			1.608	64.972	.113	7.415	4.611	-1.794	16.624

أ- نتائج الاختبار

1. يبين الجدول أعلاه قيمة اختبار ليفيني *Levene* [8] هي 0.595 وبواقع دلالة 0.433 وهذه القيمة أكبر من مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$، **وهذا** بدوره يبين أننا نستطيع الافتراض بأن تباين المجتمعين الذكور والاناث متساوي (*Equal Variance Assumed*) وبالتالي

---

[8] اختبار Levene هو اختبار خاص بفحص تجانس العينات (هل تباين العينات متساوي أم لا)؟ إذا كان مستوى الدلالة Sig أكبر من مستوى الدلالة α يكون تباين العينات متساوي وإذا كان أقل يكون تباين العينات غير متساوي. مع العلم أن اختبار Levene لم ندرسه في الجانب النظري من المقرر.

سنعتمد النتائج الموجودة في السطر الأول الذي في بدايته *Equality of Variance Assumed* من الجدول[9] .

2. يبين الجزء الثاني من الجدول ناتج تطبيق اختبار *T* (*T-Test for Equality of Mean)* وبالتحديد النتائج الموجودة في السطر الأول من الجدول وأن قيمة اختبار *T* هي 1.611 وبدرجة حرية مقدارها 66 أي $d.f. = n_1 + n_2 - 2 = 35 + 33 - 2 = 66$ وأن الفرق بين متوسطي العينتين الذكور والاناث *Mean Difference* هو 7.415 وأن الخطأ المعياري في هذا الفرق هو 4.602 .

ب- قبول أو رفض للفرضية الصفرية.

هناك طريقتين لرفض أو عدم رفض الفرضية الصفرية هما:

1. **مستوى الدلالة** *Sig (2- tailed)* : نلاحظ من الجدول أن أن قيمة *Sig* (2- *tailed*)=0.112 وهي أكبر من قيمة $\alpha = 0.05$ وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية.

2. **فترة الثقة للفرق بين وسط العينتين** (*Confidence Interval of the Difference*)

وتتكون أي فترة ثقة من رقمين هما الحد الادنى *Lower* والحد الاعلى *Upper* ومن الجدول أعلاه فإن فترة الثقة للفرق بين وسطين العينتين هي (−1.774,16.603)، ونقبل الفرضية الصفرية إذا كان الصفر موجود داخل فترة الثقة، وكما في الجدول أعلاه فالصفر موجود بفترة الثقة وبالتالي لا نستطيع رفض الفرضية الصفرية. ونرفض الفرضية الصفرية في حالة عدم وجود الصفر داخل فترة الثقة.

ونستطيع الاستنتاج من المثال السابق أن جنس الطالب لا يؤثر على درجاته.

---

[9] من المعروف أن من أهم شروط تطبيق اختبار T هو أن يكون توزيع المجتمعين المستقلين طبيعي وأن يكون تباين العينتين متساوي احصائياً، وسنتعرض لاحقاً لاختبار مقارنة تباين مجتمعين تفصيلياً.

2.فترات الثقة واختبار الفروق بين متوسطي مجتمعين مرتبطين:

مثال 2: إذا كانت درجات 20 طالب في مقرري اللغة العربية والانجليزية كما في الجدول التالي:

رقم الطالب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
اللغة العربية	85	80	50	85	40	80	90	80	60	60
اللغة الانجليزية	80	50	50	65	50	90	95	84	40	30
رقم الطالب	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
اللغة العربية	87	80	85	90	75	70	60	55	80	85
اللغة الانجليزية	80	75	65	70	75	60	40	70	90	75

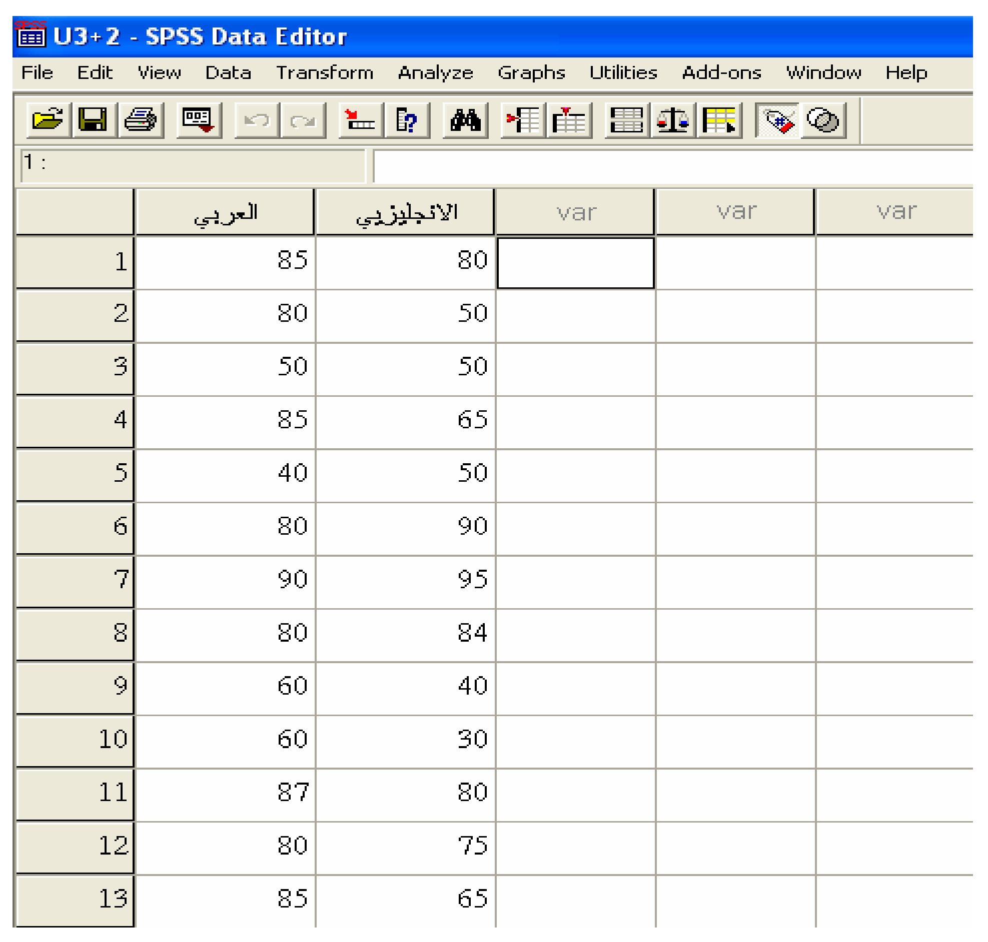
والمطلوب ايجاد فترة ثقة للفرق بين وسطين المقررين ومن ثم اجراء اختبار ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات الطلاب في المقررين عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.10$ **؟**

الحل:

الفرضية الصفرية: لايوجد فروق ذات دلالة احصائية في متوسطات درجات الطلاب في المقررين

الفرضية البديلة : يوجد فروق ذات دلالة احصائية في متوسطات درجات الطلاب في المقررين.

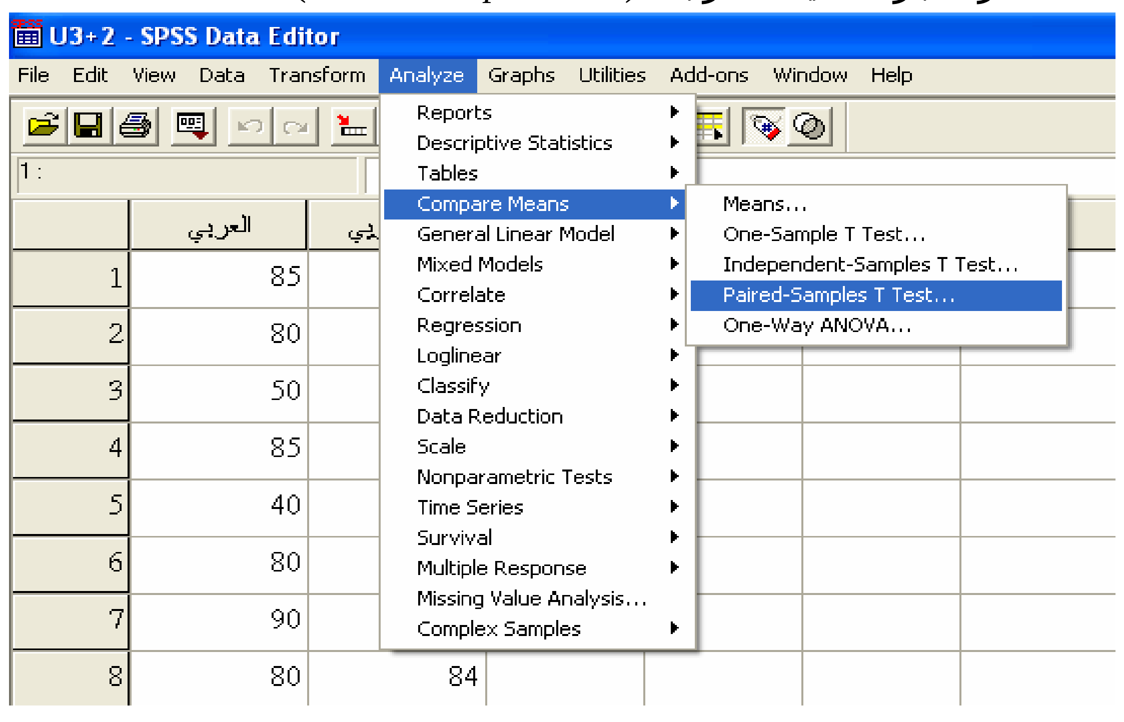
1. ندخل بيانات درجات كل مقرر في متغير (عمود) كل على حدة، نسمي المتغير الاول (العربي) والثاني (الانجليزي) ليدلان على درجات اللغة العربية والانجليزية على التوالي



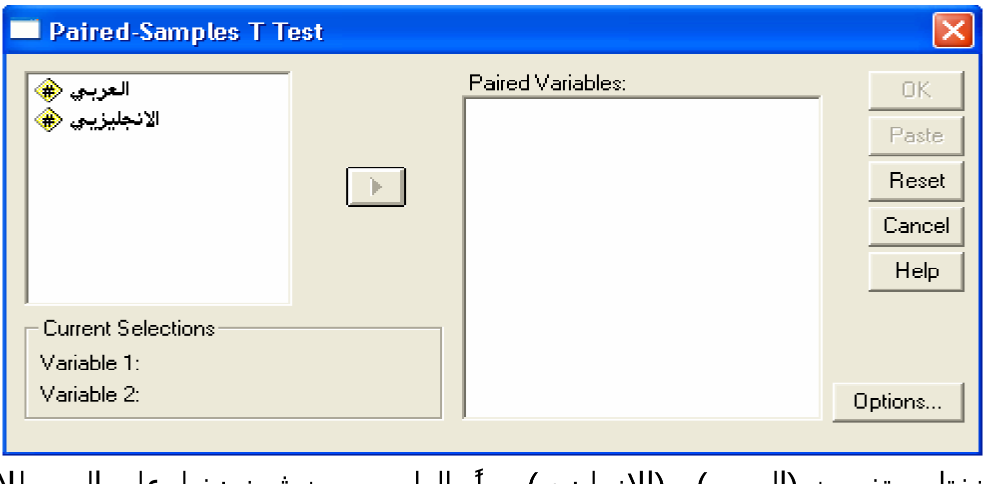
U3+2 - SPSS Data Editor

	العربي	الانجليزي	var	var	var
1	85	80			
2	80	50			
3	50	50			
4	85	65			
5	40	50			
6	80	90			
7	90	95			
8	80	84			
9	60	40			
10	60	30			
11	87	80			
12	80	75			
13	85	65			

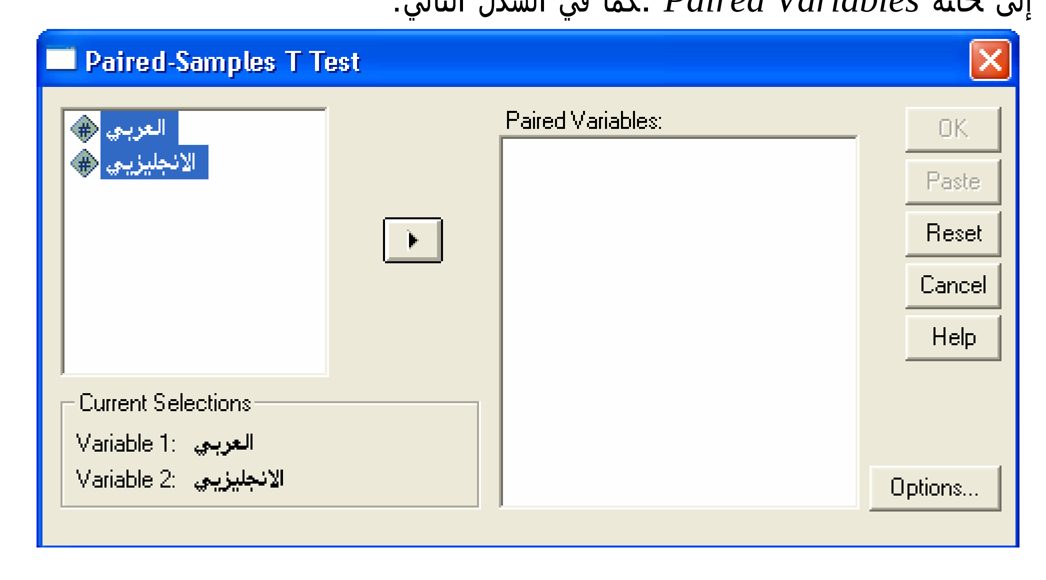
2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار مقارنة الوسط الحسابي (*Compare mean*) ومنها نختار اختبار T للعينات المرتبطة (*Paired-Sample T-test*).

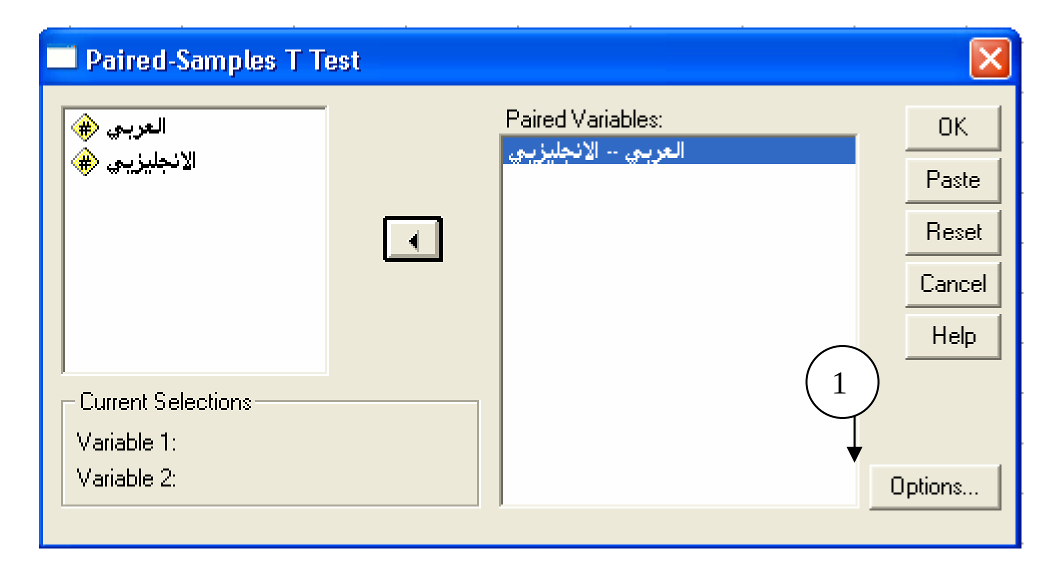


3. فيظهر المربع الحواري التالي:

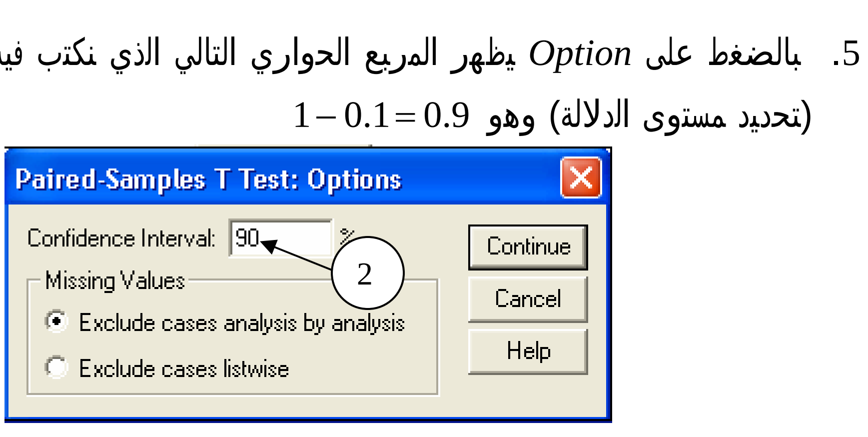


4. نختار متغيرين (العربي) و(الانجليزي) معاً بالماوس ومن ثم نضغط على السهم للانتقال إلى خانة *Paired Variables*. كما في الشكل التالي:





5. بالضغط على *Option* يظهر المربع الحواري التالي الذي نكتب فيه مقدار مستوى الثقة (تحديد مستوى الدلالة) وهو $1-0.1=0.9$



6. بالضغط على *Continue*. يظهر المربع الحواري السابق ومن ثم نضغط على *Ok* مرة أخرى للحصول على الناتج التالي.

نتائج اختبار T للعينات المرتبطة

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	العربي	73.85	20	14.586	3.262
	الانجليزي	66.70	20	18.394	4.113

Paired Samples Correlations

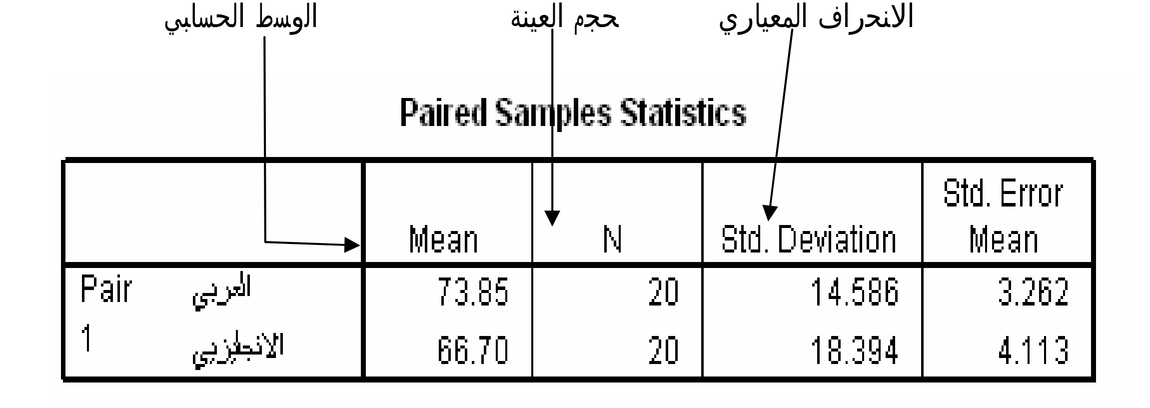
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 العربي & الانجليزي	20	.670	.001

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
				90% Confidence Interval of the Difference				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1 العربي - الانجليزي	7.150	13.846	3.096	1.796	12.504	2.309	19	.032

يتكون ناتج اختبار *T* لمقارنة متوسطات عينتين مرتبطين من 3 جداول، الاول يصف احصاءات المتغيرين (*Paired Samples Statistics*) والثاني يحسب معامل الارتباط ويصف العلاقة الخطية بين المتغيرين (*Paired Sample Correlation*) والجدول الثالث هو نتائج اختبار T للعينات المرتبطة (*Paired Samples Test*).

شرح الجدول الأول



Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	العربي	73.85	20	14.586	3.262
	الانجليزي	66.70	20	18.394	4.113

يبين الجدول أن حجم العينة المدخلة في كل متغير (العربي والانجليزي) هو 20، وأن متوسط درجات اللغة العربية 73.85 بانحراف معياري قدره 14.586 وخطأ معياري في الوسط مقداره 3.262، أما اللغة الانجليزية فمتوسط الدرجات 66.70 بانحراف معياري قدره 18.394 وخطأ معياري في الوسط الحسابي هو 4.113.

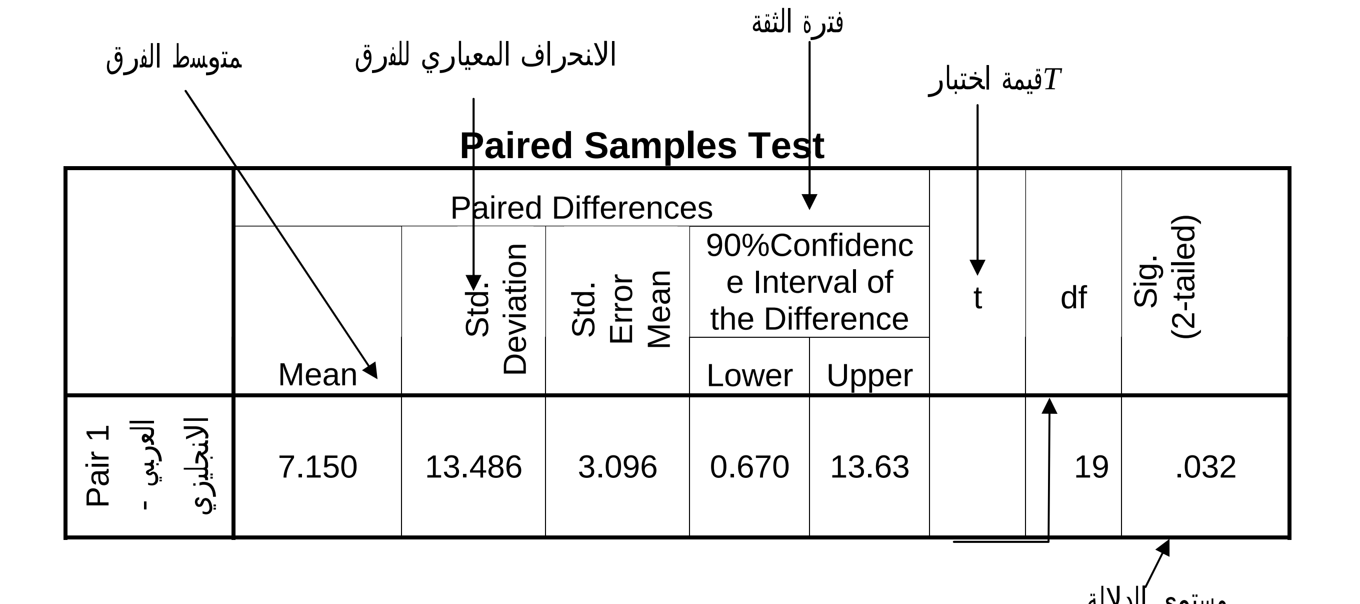
شرح الجدول الثاني

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 العربي & الانجليزي	20	.670	.001

يحسب الجدول أعلاه معامل الارتباط الخطي بيرسون والذي قيمته 0.67 وهذه العلاقة الخطية دالة احصائياً عند مستوى الدلالة 0.001 وسنقوم بشرح معامل الارتباط تفصيلياً في الوحدة الثالثة.

شرح الجدول الثالث



Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
				90%Confidence Interval of the Difference				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1 العربي - الانجليزي	7.150	13.486	3.096	0.670	13.63		19	.032

أ- نتائج الجدول:

يبين الجدول أعلاه أن متوسط الفرق بين درجات الطلاب (العربي –الانجليزي) في المقررين هو 7.150 بانحراف معياري قدره 13.486 وبخطأ معياري في الوسط 3.096 وأن درجة الحرية هي $d.f. = n - 1 = 20 - 1 = 19$ وأن قيمة اختبار T للعينات المرتبطة هي 2.309.

ب- قبول ورفض الفرضية الصفرية:

هناك طريقتين للقبول أو للرفض هما:

1. **مستوى دلالة الاختبار** (*Sig. (2- tailed*) : من الجدول قيمة مستوى دلالة الاختبار *Sig. (2- tailed)*= 0.032 أقل من مستوى دلالة الفرضية الصفرية وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية [10].
2. **باستخدام فترة الثقة** للفرق بين الوسطين (*Confidence Interval of the Difference*) أو ما تسمى بفترة ثقة الاختبار.

كما في الاختبار السابق لاحظ أن الصفر غير موجود في فترة الثقة (0.67,13.63) وعليه نرفض الفرضية الصفرية، أما إذا كان الصفر موجود في فترة الثقة فنقبل الفرضية الصفرية.

---

[10] إذا كانت الفرضية البديلة $H_0 : \mu_1 > \mu_2$ نرفض الفرضية الصفرية الصفرية عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$.

ونستطيع الاستنتاج من أن هناك فروق في متوسطات درجات الطلاب في مقرري اللغة العربية والانجليزية.

3.اختبار الفرضيات وفترات الثقة حول النسبة بين تباين مجتمعين.

مثال 3: في دراسة لأعمار المرضى الذين يعانون من الجلطة الدموية سحبت عينة من المرضى الذكور والاناث وكانت كما يلي:

الإناث

50	55	52	65	35	40	55	60
70	68	72	75	48	52	60	70

الذكور

40	45	40	55	42	56	58	60
60	62	35	40	50	55		

أوجد فترة ثقة بمقدار 90% للنسبة بين تباين الذكور والاناث وبين هل تباين العينتين مختلفين أم لا.

الحل:

أولاً: نجد تباين العينتين باستخدام أمر التكرارات *Frequency*.

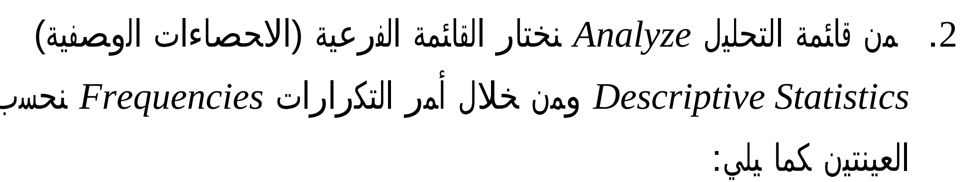
1. ندخل أعمار عينة الذكور في متغير (الذكور) وأعمار عينة الاناث في متغير (الاناث) كما في الشكل التالي:

two proportion - SPSS Data Editor

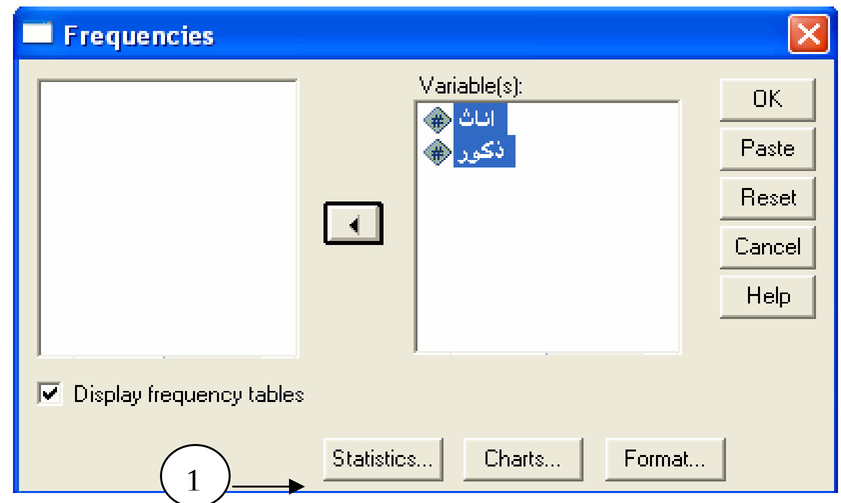
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window

3 :

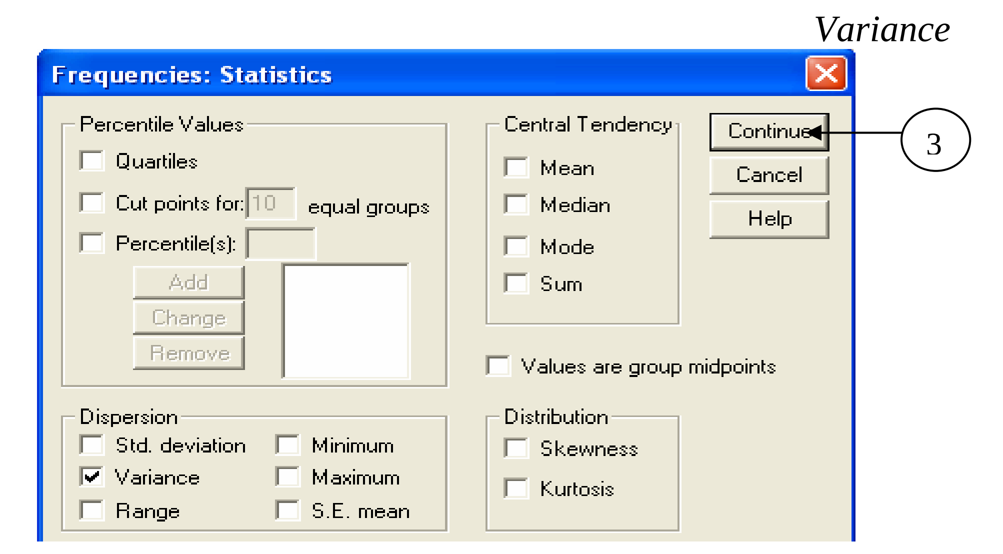
	اناث	ذكور	var	var	var	var	var
1	50	40					
2	55	45					
3	52	40					
4	65	55					
5	35	42					
6	40	56					
7	55	58					
8	60	60					
9	70	60					
10	68	62					
11	72	35					
12	75	40					
13	48	50					
14	52	55					
15	60	.					
16	70	.					



2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية (الاحصاءات الوصفية) *Descriptive Statistics* ومن خلال أمر التكرارات *Frequencies* نحسب تباين العينتين كما يلي:



3. بالضغط على *Statistics* يظهر المربع الحواري التالي ونختار منه حسب التباين *Variance*



4. بالضغط على *Continue* ومن ثم *Ok* يظهر الناتج التالي

2

Frequencies

Statistics

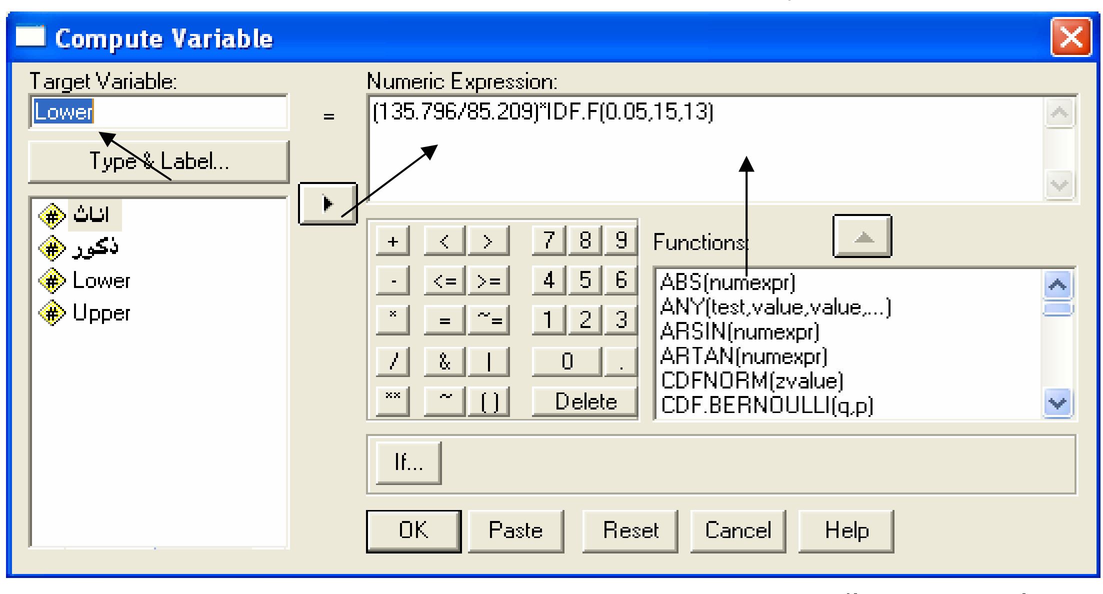
		اناث	ذكور
N	Valid	16	14
	Missing	0	2
Variance		135.796	85.209

5. من الناتج أعلاه يتبين أن حجم عينة الإناث هو 16 بتباين 135.796 أما الذكور فحجم العينة 14 وقيمة التباين 85.209.
6. من قائمة التحويل *Transform* نختار امر الحساب *Compute* لحساب الحد الأدنى *Lower* والحد الأدنى *Upper* كما في السابق

الصيغة العامة للحد الأدنى :

$$(S_1^2/S_2^2)*\text{IDF.F}\left(\alpha/2,15,13\right)=(135.796/85.209)*\text{IDF.F}(0.05,15,13)$$ [11]

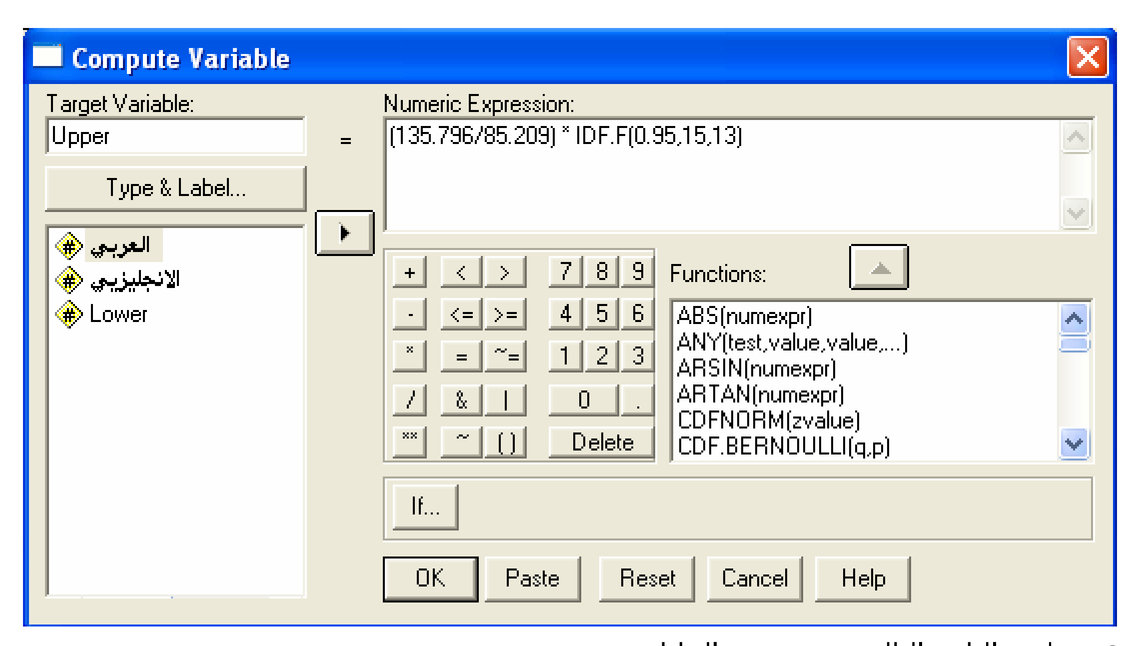
7. الصيغة العامة لحساب الحد الأعلى



مرة أخرى نحسب المتغير *Upper* :

$$(S_1^2/S_2^2)*\text{IDF.F}\left(1-\alpha/2,15,13\right)=(135.796/85.209)*\text{IDF.F}(0.95,15,13)$$

[11] IDF.F(P,df1,df2) هي دالة موجودة داخل Function.



8. يظهر الناتج التالي في صفحة البيانات

Untitled - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window

7 :

	الاناث	الذكور	Lower	Upper	var	var	var
1	50	40	.651	4.037			
2	55	45	.651	4.037			
3	52	40	.651	4.037			
4	65	55	.651	4.037			
5	35	42	.651	4.037			
6	40	56	.651	4.037			
7	55	58	.651	4.037			
8	60	60	.651	4.037			
9	70	60	.651	4.037			
10	68	62	.651	4.037			
11	72	35	.651	4.037			
12	75	40	.651	4.037			
13	48	50	.651	4.037			
14	52	55	.651	4.037			
15	60	.	.651	4.037			
16	70	.	.651	4.037			

من الناتج فإن فترة الثقة 90% هي $(0.651, 4.037)$

أما للإجابة على الفرضيات:

الفرضية الصفرية: نسبة تباين المجتمعين واحد $H_0 : \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$

الفرضية البديلة: نسبة تباين المجتمعين لا تساوي واحد $H_a : \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$

الطريقة الأولى: باستخدام فترة الثقة السابقة

لاحظ أن نسبة تباين العينتين هي $1 \in (0.635, 4.037)$ وبالتالي لا نستطيع رفض الفرضية الصفرية أما إذا كان الواحد غير موجود في فترة الثقة فنرفض الفرضية الصفرية.

الطريقة الثانية:

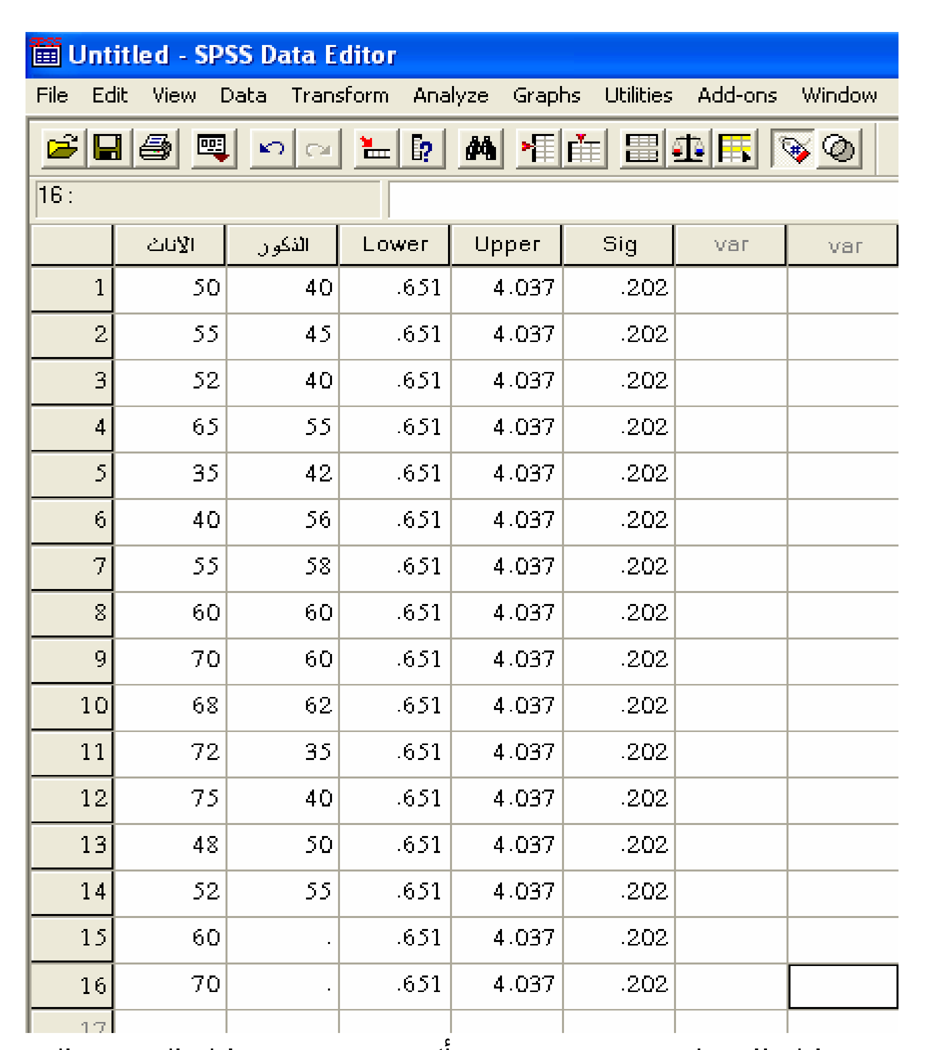
من قائمة التحويل *Transform* نختار امر الحساب *Compute* لحساب مستوى دلالة رفض الفرضية الصفرية Sig

الصيغة العامة لحساب مستوى الدلالة Sig أنظر التالي

$$\text{SIG.F}(S_1^2 \ / \ S_2^2, n-1, m-1) = \text{SIG.F}(135.796 \ / \ 85.209, 15, 13)$$

حيث m هي درجة حرية البسط وn هي درجة حرية المقام

يظهر الناتج التالي في صفحة البيانات في متغير *Sig*



	الاناث	الذكور	Lower	Upper	Sig	var	var
1	50	40	.651	4.037	.202		
2	55	45	.651	4.037	.202		
3	52	40	.651	4.037	.202		
4	65	55	.651	4.037	.202		
5	35	42	.651	4.037	.202		
6	40	56	.651	4.037	.202		
7	55	58	.651	4.037	.202		
8	60	60	.651	4.037	.202		
9	70	60	.651	4.037	.202		
10	68	62	.651	4.037	.202		
11	72	35	.651	4.037	.202		
12	75	40	.651	4.037	.202		
13	48	50	.651	4.037	.202		
14	52	55	.651	4.037	.202		
15	60	.	.651	4.037	.202		
16	70	.	.651	4.037	.202		
17							

يتبين أن مستوى دلالة الاختبار هي 0.202 وهي أكبر من مستوى دلالة الفرضية الصفرية $\alpha = 0.10$ وبالتالي تقبل الفرضية الصفرية.

الوحدة الثالثة

الانحدار والارتباط

الوحدة الثالثة:الانحدار والارتباط

1. اختبار الفرضيات المتعلقة بميل خط الانحدار ومقطعه

وهنا نريد الاجابة على السؤال الاساسي "هل توجد علاقة خطية بين المتغير التابع Y والمتغير المستقل X ". فمن المعروف أن العلاقة الخطية إذا وجدت ستكون على الشكل $Y = B_0 + B_1X$ حيث B_0 هو مقطع خط الانحدارمن محور y و B_1 هو ميل خط الانحدار. ولو كانت العلاقة خطية وتم رسم بيانات المتغيرين X وY في المستوى الديكارتي فسيكون رسم هذه العلاقة على شكل خط مستقيم يصل بين معظم النقاط (أو يكون مجموع مربع المسافات بينه وبين النقاط هي أقل ما يمكن) كما درست ذلك سابقاً في طريقة المربعات الصغرى في مقرر مبادئ الاحصاء.

وينجم عن تقريب العلاقة بين المتغيرين X وY بعلاقة خط مستقيم (خط انحدار) نوعين من القيم الحقيقية (المشاهدات) والقيم التقديرية التي نقدرها باستخدام معادلة خط الانحدار والفرق بين القيمة الحقيقية والقيمة التقديرية هو ما يسمى بالخطأ في التقدير والموضح في الشكل أعلاه.

- **اختبار الفرضيات المتعلقة بميل ومقطع خط الانحدار.**

مثال 1: إذا كان درجات 12 طالب في مقرري الحاسوب والرياضيات كانت كما في الجدول التالي :

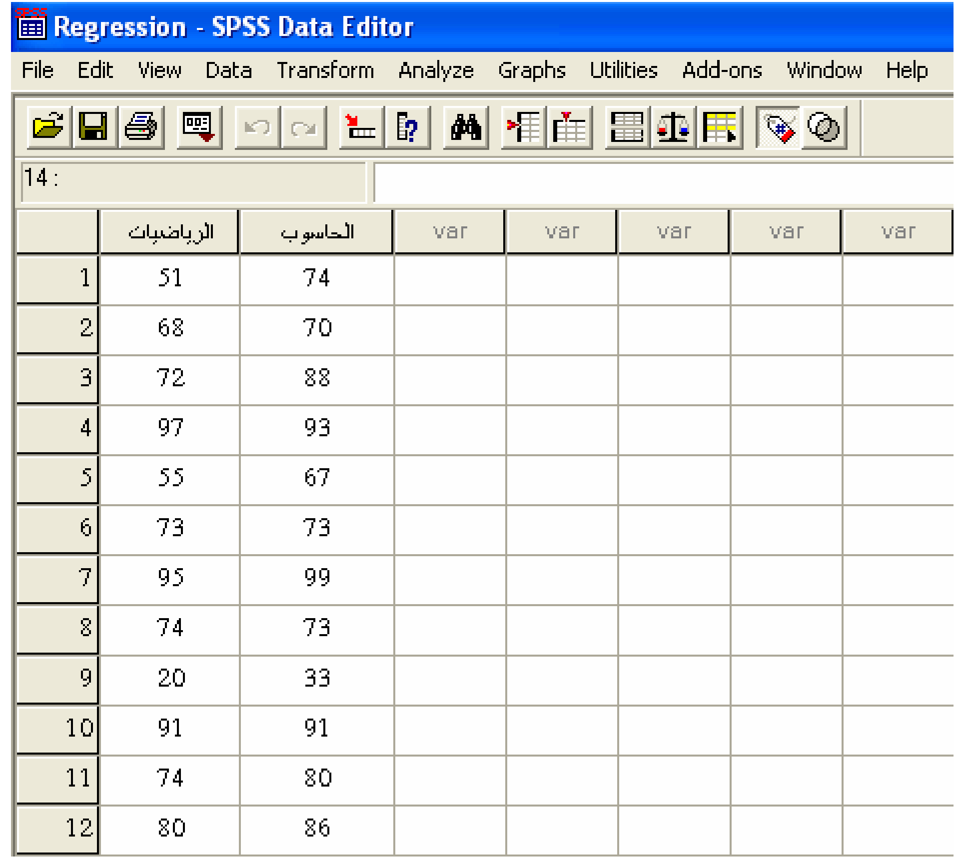
رقم الطالب	الحاسوب	الرياضيات
.1	74	51
.2	70	68
.3	88	72
.4	93	97
.5	67	55
.6	73	73
.7	99	95
.8	73	74
.9	33	20
.10	91	91
.11	80	74
.12	86	80

باعتبار أن درجة الطلاب في مقرر الرياضيات هي المتغير المستقل ودرجة الحاسوب هي المتغير التابع، فاوجد العلاقة الخطية بين درجات الطلاب في المقررين (معادلة الانحدار) ومن ثم بين هل هذه العلاقة دالة احصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ ومدى الدقة في التقدير بناء على هذه العلاقة.

الحل:

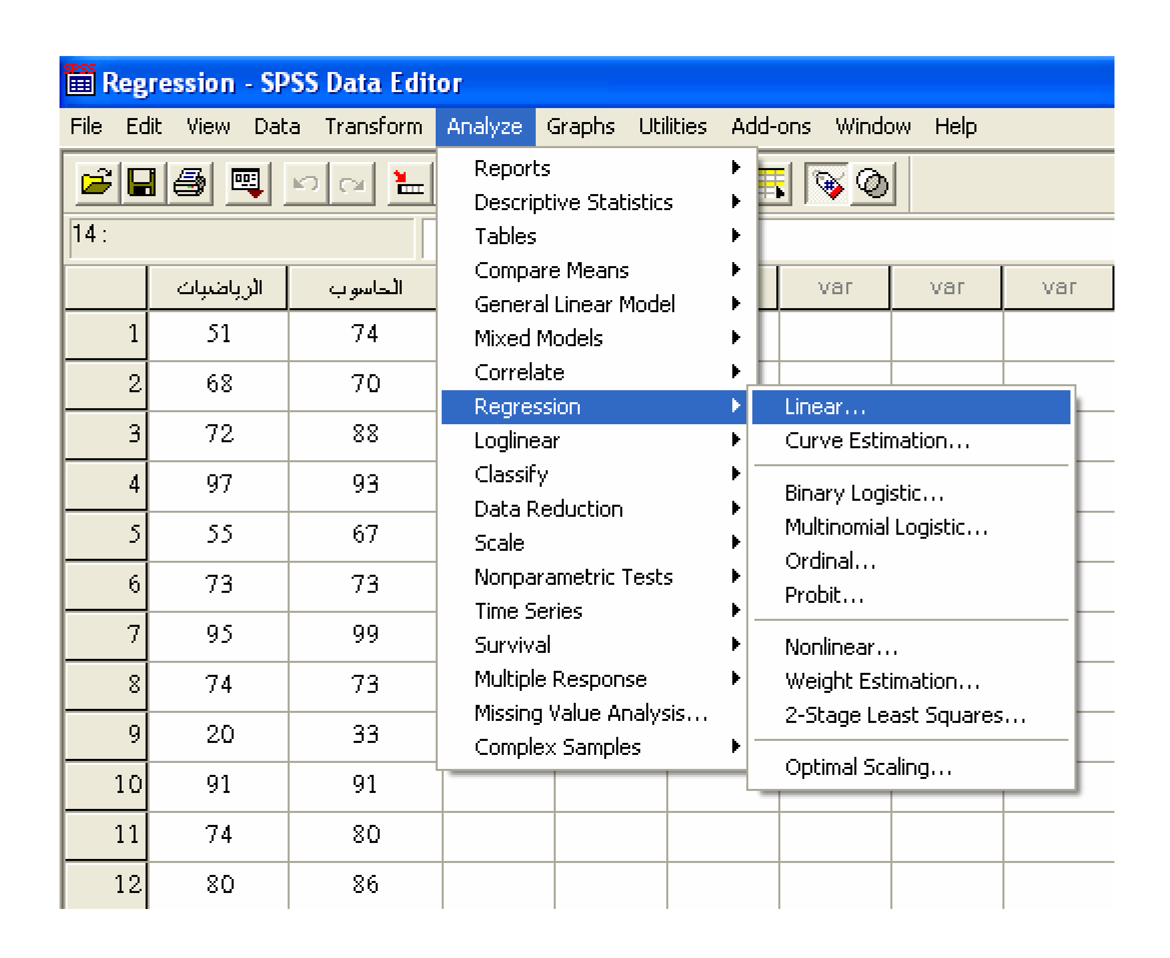
أولاً: تنفيذ الاختبار

1. ندخل البيانات بحيث ندخل درجة مقرر الرياضيات في متغير (الرياضيات) وبيانات درجات الطلاب في مقرر الحاسوب في متغير (الحاسوب) كما في يلي:



	الرياضيات	الحاسوب	var	var	var	var	var
1	51	74					
2	68	70					
3	72	88					
4	97	93					
5	55	67					
6	73	73					
7	95	99					
8	74	73					
9	20	33					
10	91	91					
11	74	80					
12	80	86					

2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية للإنحدار *Regression* ومن ثم نختار *Linear* لدراسة الانحدار الخطي. كما يلي:



3. يظهر المربع الحواري التالي



4. بما أن متغير (الرياضيات) هو المتغير المستقل ننقله باستخدام السهم لخانة المتغيرات المستقلة *Independents* وننقل متغير (الحاسوب) لخانة المتغيرات التابعة *Dependent* .

Linear Regression
الرياضيات
Dependent:
الحاسوب
Block 1 of 1
Previous
Next
Independent(s):
الرياضيات
Method:
Enter
Selection Variable:
Rule...
Case Labels:
WLS Weight:
Statistics...
Plots...
Save...
Options...
OK
Paste
Reset
Cancel
Help

5. نضغط *Ok* للحصول على النتائج.

نتائج تحليل الانحدار الخطي

Regression

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	الرياضيات[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: الحاسوب

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.935[a]	.874	.862	6.411

a. Predictors: (Constant), الرياضيات

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2861.180	1	2861.180	69.603	.000[a]
	Residual	411.070	10	41.107		
	Total	3272.250	11			

a. Predictors: (Constant), الرياضيات

b. Dependent Variable: الحاسوب

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	23.783	6.671		3.565	.005
	الرياضيات	.755	.090	.935	8.343	.000

a. Dependent Variable: الحاسوب

شرح النتائج

الجدول الاول (جدول نوع الطريقة)

وهو يبين أن طريقة المربعات الصغرى هي المتبعة في تحليل الانحدار الخطي وأن المتغير المستقل هو الرياضيات وأن المتغير التابع هو الحاسوب .

الجدول الثاني (جدول الارتباط الخطي)

معامل الارتباط

معامل التحديد

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.935[a]	.874	.862	6.411

a. Predictors: (Constant), الرياضيات

يبين الجدول السابق نتيجة حساب معامل الارتباط R ومعامل التحديد R^2 [(12)]، وكذلك يبين أن معامل الارتباط الخطي بين درجات الطلاب في الرياضيات والحاسوب هو 0.935 وأن مدى الدقة في تقدير المتغير التابع (درجة الحاسوب) هو 87.4%.

الجدول الثالث: (جدول تحليل تباين خط الانحدار)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2861.180	1	2861.180	69.603	.000[a]
	Residual	411.070	10	41.107		
	Total	3272.250	11			

a. Predictors: (Constant), الرياضيات

b. Dependent Variable: الحاسوب

الجدول أعلاه هو جدول تحليل تباين خط الانحدار حيث يدرس مدى ملائمة خطة الانحدار للبيانات وفرضيته الصفرية التي تنص على "خط الانحدار لا يلائم البيانات المعطاة" ، ويبين الجدول التالي أن:

1. مجموع مربعات الانحدار هو 2861.180 ومجموع مربعات البواقي هو 411.070 ومجموع المربعات الكلي هو 3272.25.
2. درجة حرية الانحدار هي 1 ودرجة حرية البواقي هي 10.
3. معدل مرعات الانحدار هو 2861.18 ومعدل مربعات البواقي هو 41.107.
4. قيمة اختبار تحليل التباين لخط الانحدار هي 69.603 .
5. مستوى دلالة الاختبار 0.000 أقل من مستوى دلالة الفرضية الصفرية 0.05 فنرفضها، بالتالي فإن خط الانحدار يلائم البيانات[(13)] .

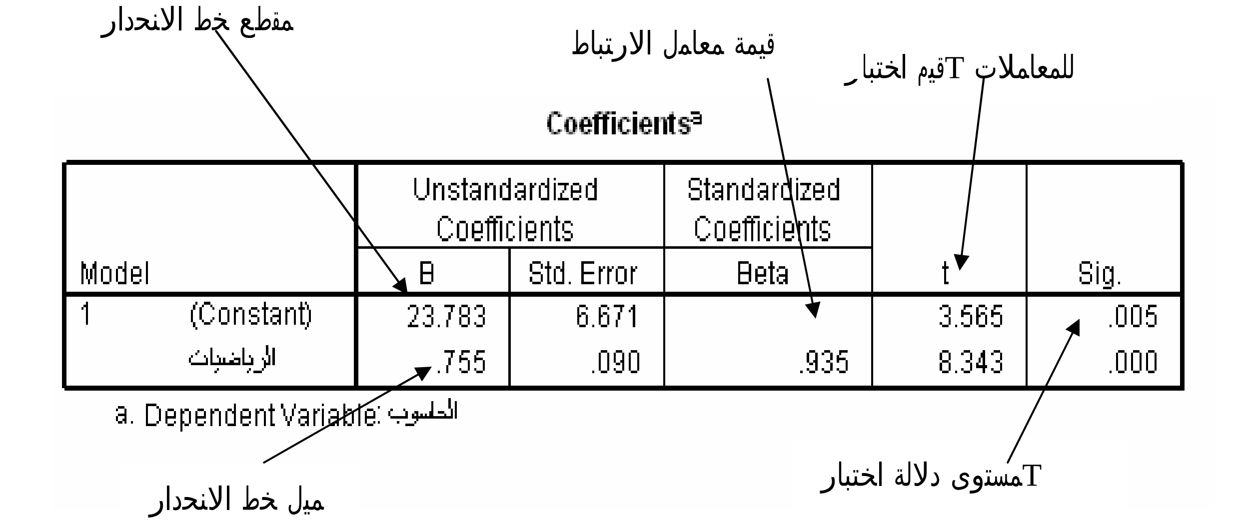
الجدول الرابع (جدول المعاملات)

وهذا الجدول يبين عدة نتائج أولها قيم ميل ومقطع خط الانحدار بالاضافة أنه يجيب على الفرضيات المتعلقة بميل ومقطع خط الانحدار

---

[12] معامل التحديد هو مربع معامل الارتباط وهو يبين مدى دقة خط الانحدار في تقدير المتغير التابع باستخدام المتغير المستقل أو بصيغة أخرى مدى فعالية استخدام معادلة الانحدار للتنبؤ في قيم المتغير التابع

[13] الفرضية الصفرية: خط الانحدار لا يلائم البيانات.



Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	23.783	6.671		3.565	.005
	الرياضيات	.755	.090	.935	8.343	.000

a. Dependent Variable: الحاسوب

1. يبين الجدول نتيجة اجراء اختبار T على فرضيات ميل خط الانحدار ومقطع خط الانحدار، فالسطر الأول من الجدول يبين نتيجة تطبيق اختبار T على فرضيات مقطع خط الانحدار، والسطر الثاني من الجدول بيبين نتيجة اختبار T على فرضيات ميل خط الانحدار. حيث أن طول مقطع خط الانحدار هو 23.783 وأن ميل خط الانحدار هو 0.755 وبالتالي تكون معادلة خط الانحدار هي $Y = 23.783 + 0.755X$ حيث Y هو المتغير التابع (الحاسوب) والمستقل X وهو (الرياضيات).

2. **فرضيات مقطع خط الانحدار**

H_0 مقطع خط الانحدار مساوي للصفر : $H_0 : B_0 = 0$

H_a ميل خط الانحدار مختلف عن الصفر : $H_a : B_0 \neq 0$

يتبين من الجدول أن قيمة اختبار T هي 3.565 ومستوى دلالة الاختبار هي 0.005 وهي أقل من مستوى دلالة الفرضية الصفرية أي أقل من قيمة الفرضية $\alpha = 0.05$ وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية وتكون قيمة مقطع خط الانحدار 23.783 هي دالة احصائياً.

3. **بالنسبة لفرضيات ميل خط الانحدار**

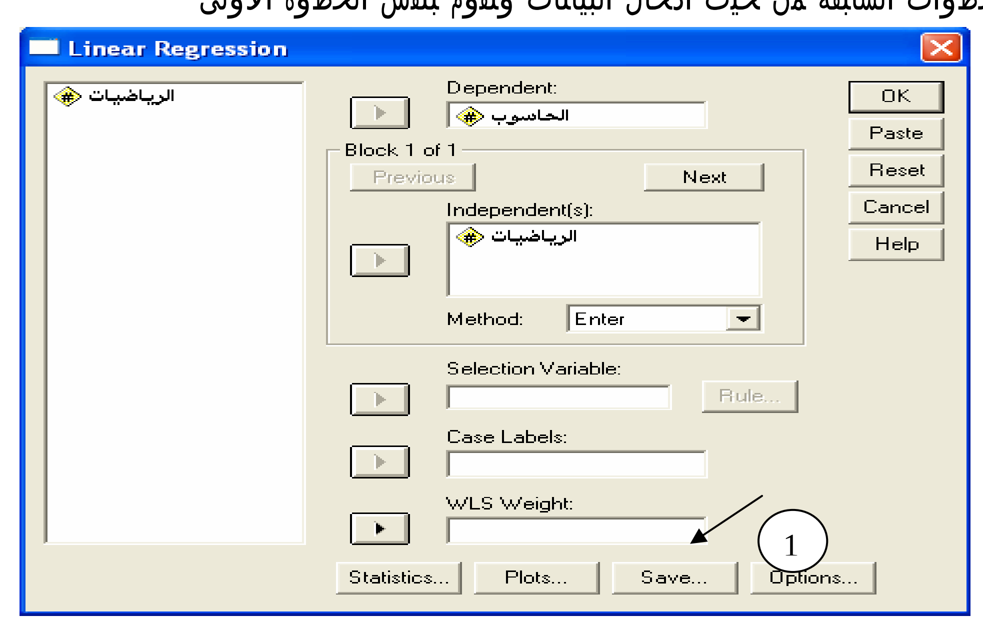
H_0 ميل خط الانحدار مساوي للصفر : $H_0 : B_1 = 0$

H_a ميل خط الانحدار مختلف عن للصفر : $H_a : B_1 \neq 0$

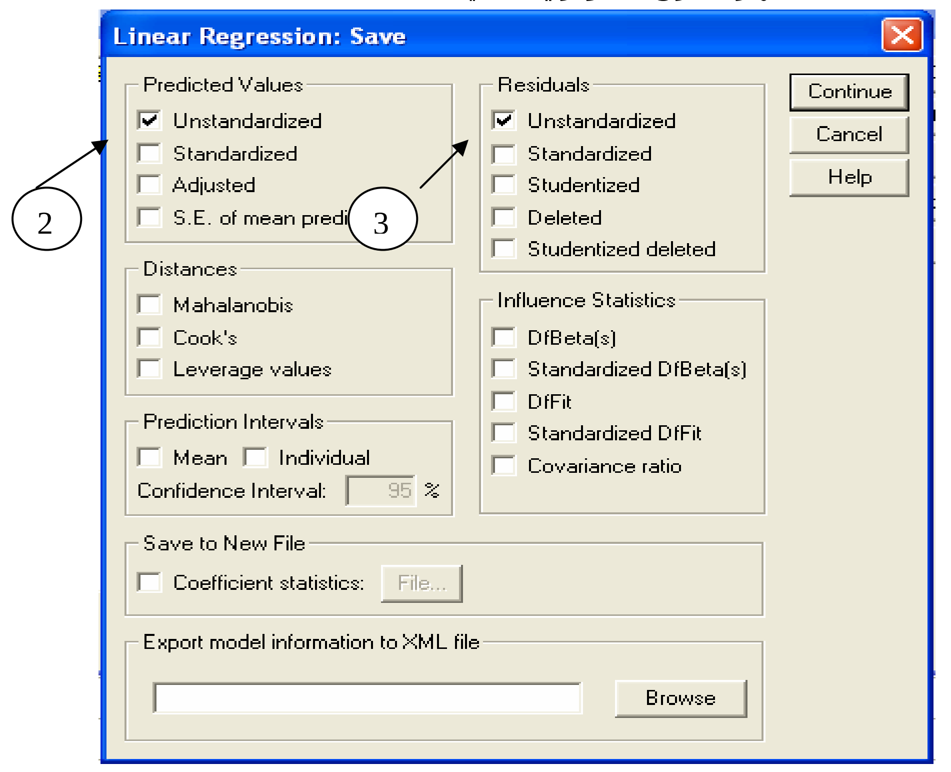
يتبين أن قيمة اختبار T هي 8.343 ومستوى دلالة الاختبار 0.000 وهي أقل من قيمة مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية وتكون قيمة ميل خط الانحدار 0.755 هي دالة احصائياً.

حساب التقدير والخطأ في تقدير قيم المتغير التابع

1. لحساب القيمة التقديرية للمتغير التابع باستخدام المتغير المستقل وكذلك الخطأ في التقدير، نقوم بالخطوات السابقة من حيث ادخال البيانات ونقوم بنفس الخطوة الاولى



2. نضغط على Save فيظهر المربع الحواري التالي:



3. نضع علامة على خانات *Un Standardized* تحت البواقي *Residuals* والمتغير المستقل *Predicted Values* كما في الشكل السابق ومن ثم نضغط *Continue* للإستمرار والعودة للمربع الحواري الاصلي.

النتائج:

في الشكل التالي يتبين أن برنامج *SPSS* قد اضاف عمودين (متغيرين) كما هو مبين في اللون الغامق لصفحة ادخال البيانات وهما التقدير *Pre_1* والخطأ في التقدير *Res_1*.

ونستطيع قراءة البيانات كالتالي:

الطالب الأول الذي حصل على درجة 51 في الرياضيات و74 في الحاسوب، فباستخدام معادلة خط الانحدار (التقديرية) [14] فإن العلامة التقديرية له في الحاسوب هي 62.27922 ويكون بذلك الخطأ في التقدير 11.72078. وهكذا بالنسبة للطالب الثاني والثالث ... .

Regression - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Ac

1 : RES_1 11.7207766345835

	الرياضيات	الحاسوب	PRE_1	RES_1
1	51	74	62.27922	11.72078
2	68	70	75.11132	-5.11132
3	72	88	78.13063	9.86937
4	97	93	97.00136	-4.00136
5	55	67	65.29854	1.70146
6	73	73	78.88546	-5.88546
7	95	99	95.49170	3.50830
8	74	73	79.64029	-6.64029
9	20	33	38.87952	-5.87952
10	91	91	92.47239	-1.47239
11	74	80	79.64029	.35971
12	80	86	84.16927	1.83073

---

[14] $Y = 23.785 + 0.755X$

2.اختبار الفرضيات المتعلقة بمعامل الارتباط (بيرسون).

يعمل معامل ارتباط بيرسون على قياس طبيعة وقوة العلاقة الخطية بين قيم متغيرين

مثال 2: في المثال السابق نريد تطبيق اختبار معامل الارتباط لتحديد طبيعة العلاقة بين متغير درجات الطالب في مقرر الرياضيات والحاسوب.

الحل: تكون الفرضيات كما يلي:

H_0: معامل الارتباط مساوي للصفر $(H_0 : \rho_0 = 0)$

H_a: معامل الارتباط غير صفري $(H_0 : \rho_0 \neq 0)$

1. ندخل البيانات كما في المثال السابق

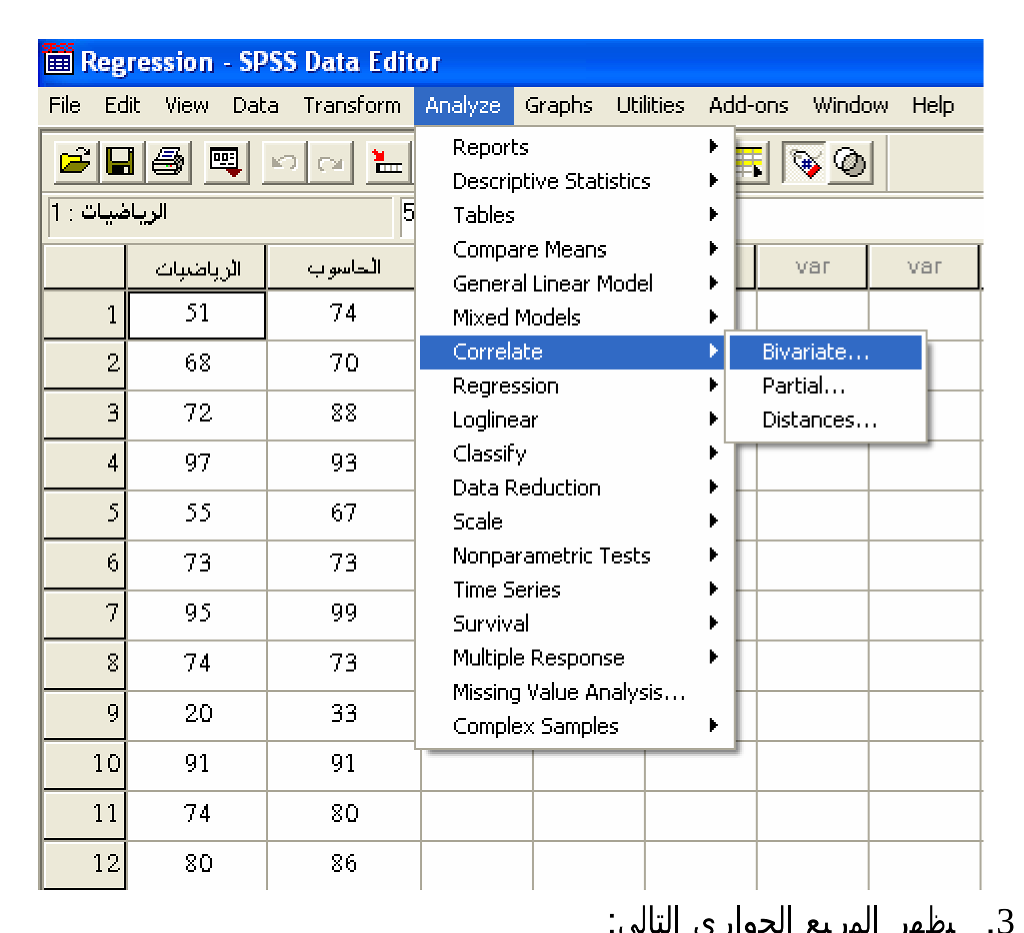
Regression - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

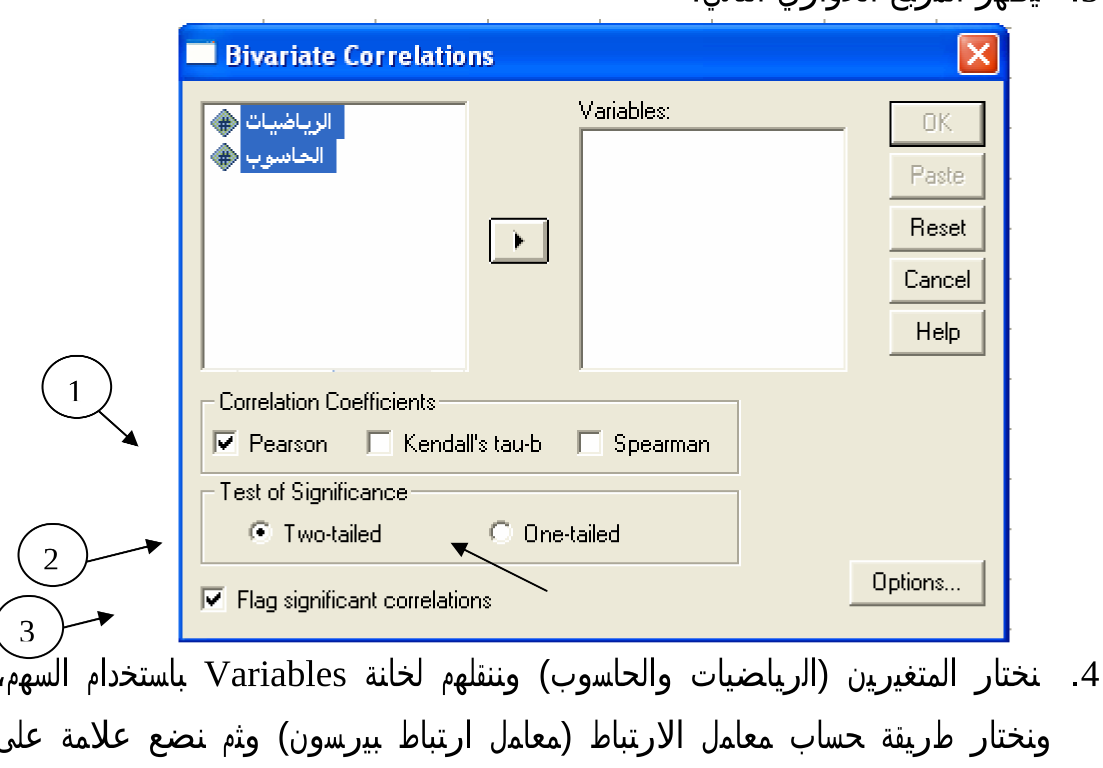
14 :

	الرياضيات	الحاسوب	var	var	var	var	var
1	51	74					
2	68	70					
3	72	88					
4	97	93					
5	55	67					
6	73	73					
7	95	99					
8	74	73					
9	20	33					
10	91	91					
11	74	80					
12	80	86					

2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية للإرتباط *Correlation* ومن ثم نختار *Bivariate* كما في الشكل التالي:



3. يظهر المربع الحواري التالي:



4. نختار المتغيرين (الرياضيات والحاسوب) وننقلهم لخانة Variables باستخدام السهم، ونختار طريقة حساب معامل الارتباط (معامل ارتباط بيرسون) وثم نضع علامة على الاختيار *Flag Significant Correlations* ليعطينا القيم التي تكون عندها العلاقة دالة

وهي احدى القيم التالية (0.000 ,0.005 ,0.01 ,0.5 ,0.1) وفي النهاية تظهر النتائج التالية.

نتائج اختبار الارتباط (معامل ارتباط بيرسون)

Correlations

Correlations

		الرياضيات	الحاسوب
الرياضيات	Pearson Correlation	1	.935**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	12	12
الحاسوب	Pearson Correlation	.935**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	12	12

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

معامل الارتباط

مستوى الدلالة

حجم العينة

مستوى دلالة رفض الفرضية الصفرية

في حالة عدم التساوي في الفرضية البديلة

5. يسمى الجدول أعلاه مصفوفة الارتباط حيث تتكون كل خلية من 3 أرقام، الأول هو قيمة معامل الارتباط بين المتغيرين والثاني 0.000 هي قيمة مستوى دلالة الاختبار والثالث هو عدد البيانات (الازواج المرتبة لقيم المتغيرين) المدخلة والمستخدمة في عملية الحساب.

وتبين مصفوفة الارتباط أن معامل الارتباط بين درجات الرياضيات والحاسوب هو 0.935 وأن هذه العلاقة دالة احصائياً، وأن عدد الأزواج المرتبة هو 12.

ملاحظة: في حالة كون الفرضية البديلة $H_0 : \rho_0 > 0$ أو $H_0 : \rho_0 < 0$ فنختار الاختيار *One Tailed*.

الوحدة الرابعة

تحليل التباين الأحادي والثنائي

الوحدة الرابعة: تحليل التباين الأحادي والثنائي

1. تحليل التباين الاحادي

لقد تعرضنا لموضوع مقارنة متوسطات مجتمعين في البنود السابقة، وستدرس في هذا البند اختبار فرضيات حول مقارنة عدة متوسطات لأكثر من مجتمعين، والاسلوب المتبع في ذلك يقيس اختبار تحليل التباين الأحادي تأثير عامل واحد مكون من عدة مستويات (متغير هو اسلوب تحليل التباين.

مستقل نوعي فيه مكون من 3 فئات فأكثر) على عامل أخر (متغير تابع متصل) [15] فلو أردنا مقارنة متوسطات 3 مجتمعات فأكثر نفس المتوسط ام لا فهذا يعني أننا نريد إختبار الفرضيات التالية:

الفرضية الصفرية: لا يوجد فرق معنوي (حقيقي) بين متوسط المجتمعات.

الفرضية البديلة: يوجد فرق معنوي بين متوسط المجتمعات (أي أنه يوجد اختلاف بين متوسط مجتمعين على الأقل).

أي نريد اختبار الفرضية الصفرية التالية $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = ...\mu_n$

وللقيام باختبار تحليل التباين الأحادي يجب تحقيق الشروط التالية قبل إجراؤه:

- كل فئة من المتغير النوعي حسب المتغير المتصل لها توزيع طبيعي.
- فئات المجتمع المختلفة متجانسة أي أن تباينها متساوي.
- المشاهدات أو القيم مستقلة.

ونحن لسنا بصدد الآن دراسة هذه الشروط لذا سنعتبر أن الشروط السابقة متحققة.

مثال 1: إذا كان لديك الجدول التالي الذي يمثل توزيع درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية حسب السنة (المستوى) الدراسي.

المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	المستوى الرابع
80 85 90 40 85 75 76 65 62 63 67 88 30 35 44	30 40 55 70 40 30 50 40 60 55 50 30	80 70 75 66 75 85 82 90 40 30 50 60 80 90 77 42 50 60	50 40 55 60 70 65 70 42 43 45 80 95 60 40 85 30

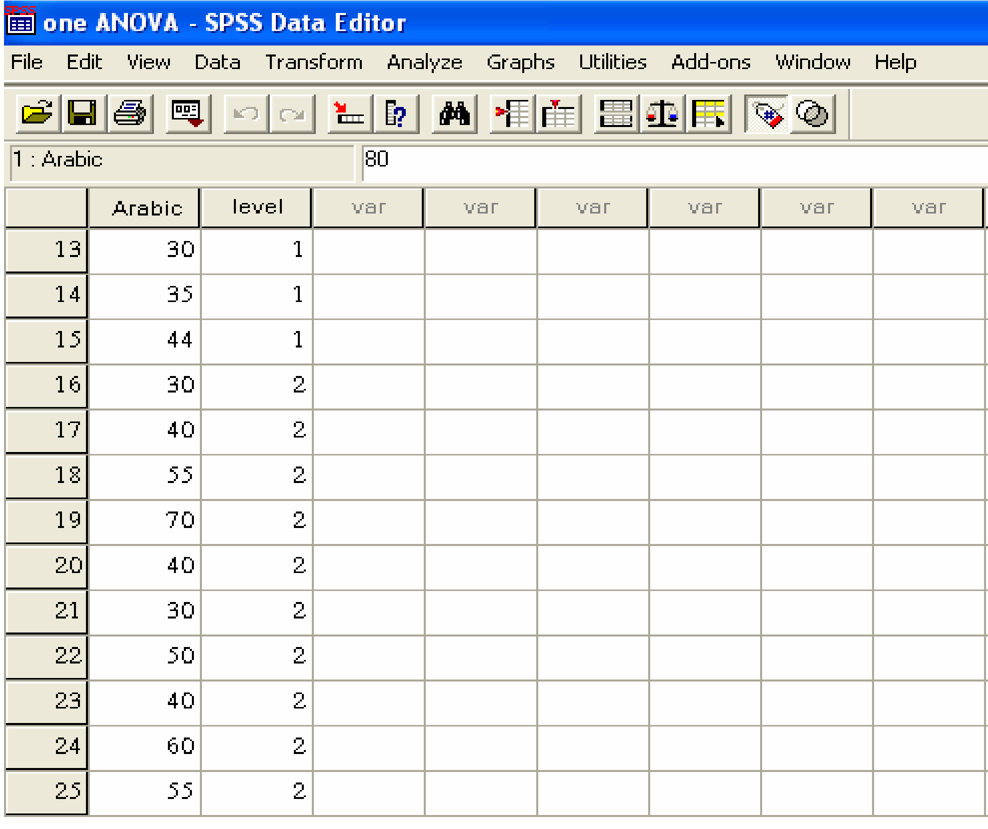
ونريد مقارنة متوسطات درجات الطلبة في مادة اللغة العربية *Arabic* حسب متغير المستوى الدراسي *Level* عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$؟

[15] نستطيع تطبيق اختبار تحليل التباين الاحادي باستخدام متغير ذو فئتين لكن تكون نتيجة اختبار T في هذه الحالة أفضل.

الحل:

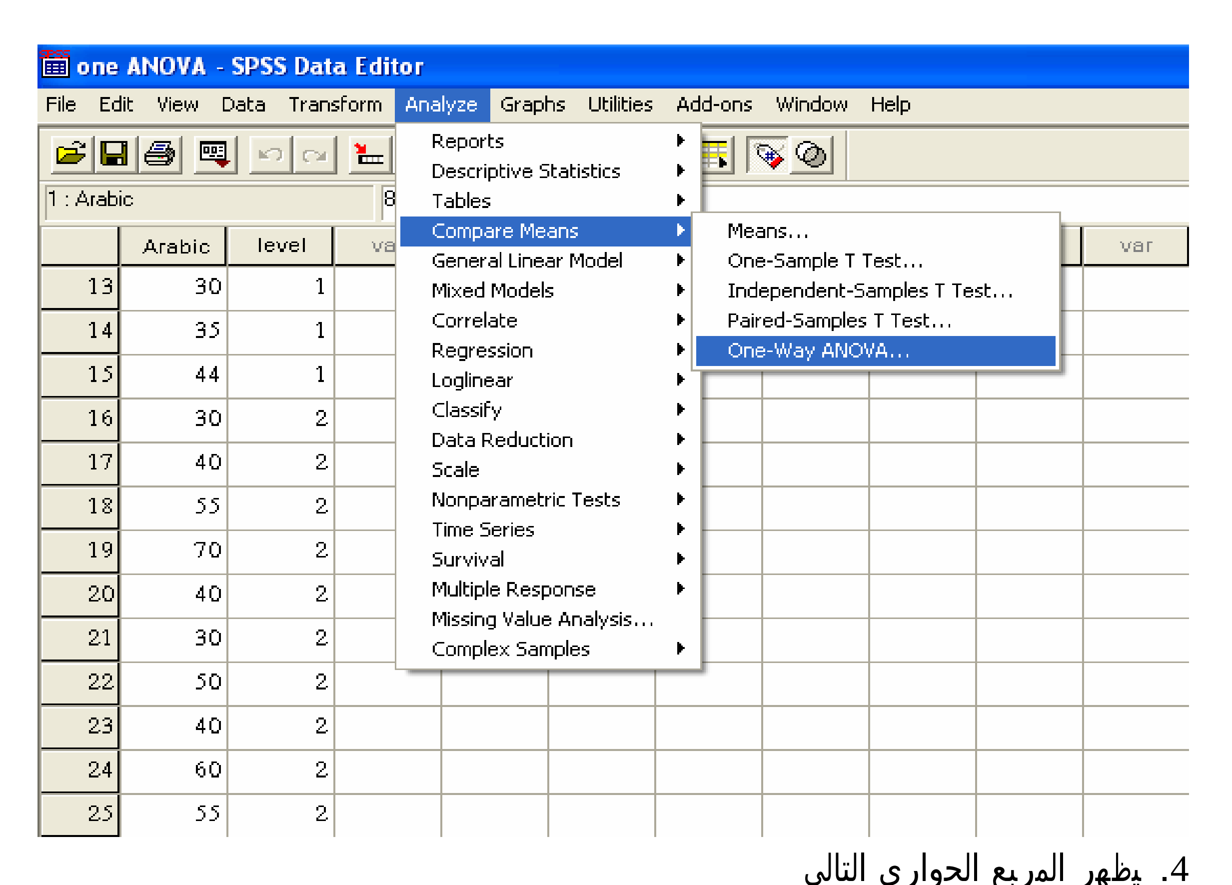
الفرضية الصفرية: لا يوجد فروق في متوسطات درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية حسب متغير المستوى الدراسي عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$؟ وللإجابة على الفرضية نقوم بالخطوات التالية.

1. نعرف متغيرين (*Arabic*) و (*Level*) بحيث يكون كود متغير *Level* هو (1= المستوى الاول، 2=المستوى الثاني، 3= المستوى الثالث، 4= المستوى الرابع) .
2. ندخل البيانات بحيث تكون درجات الطلاب في متغير (*Arabic*) في عمود مستقل ومن ثم ندخل بيانات المميز في المتغير (*Level*) بحيث يكون كل درجة ومصدرها في نفس السطر كما في الشكل التالي:

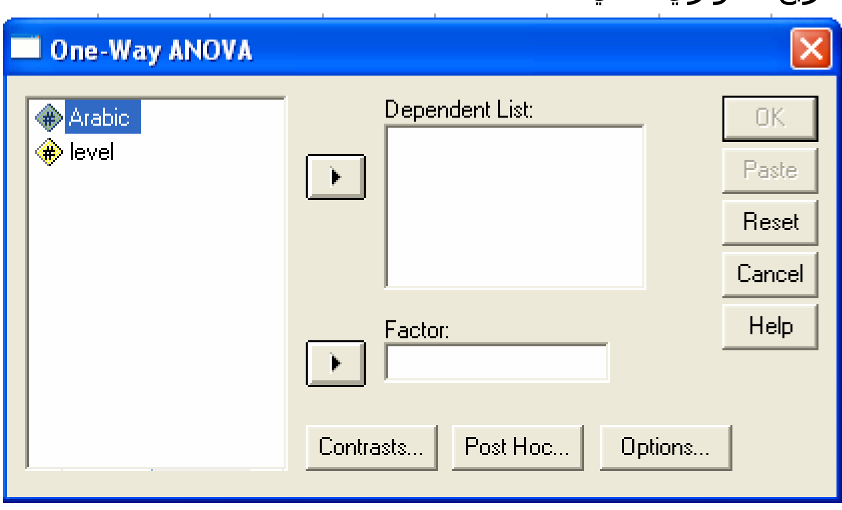


	Arabic	level	var	var	var	var	var	var
13	30	1						
14	35	1						
15	44	1						
16	30	2						
17	40	2						
18	55	2						
19	70	2						
20	40	2						
21	30	2						
22	50	2						
23	40	2						
24	60	2						
25	55	2						

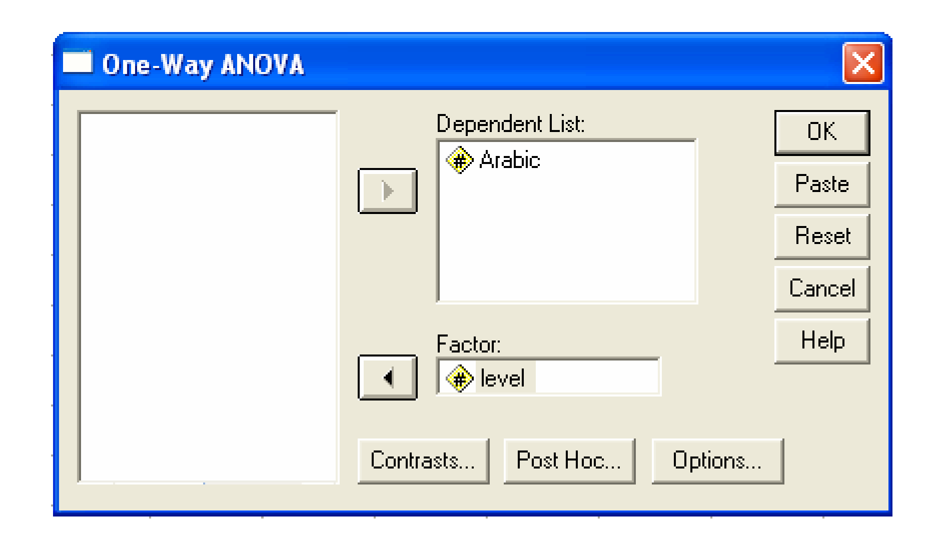
3. من خلال قائمة التحليل *Analyze* اختار القائمة الفرعية (مقارنة المتوسطات) *Compare Mean* ومن ثم اختار (تحليل التباين الاحادي) *One Way ANOVA*، فسيظهر المربع الحواري التالي:



4. يظهر المربع الحواري التالي

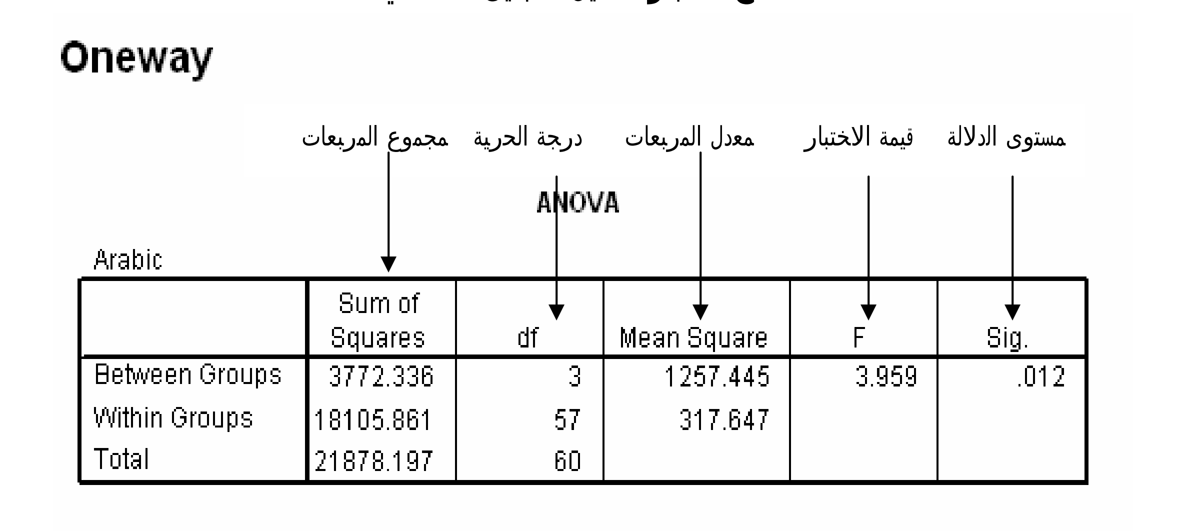


5. ننقل متغير الدرجات (*Arabic*) إلى خانة المتغير التابع *Dependent List* و المتغير (*Level*) إلى خانة *Factor* .



6. الآن اصبحنا جاهزين لتنفيذ الاختبار فنضغط على Ok، ليظهر الناتج التالي:

ناتج اختبار تحليل التباين الاحادي



ANOVA

Arabic

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3772.336	3	1257.445	3.959	.012
Within Groups	18105.861	57	317.647		
Total	21878.197	60			

النتائج:

يتكون ناتج جدول تحليل التباين الاحادي من جدول واحد فقط وهو جدول تحليل التباين الاحادي وهو مشابه تماماً للجدول الذي درسناه في الجانب النظري من المقرر.

فيبين الجدول أعلاه ما يلي:

- **مجموع المربعات**: يبين الجدول أعلاه أن مجموع مربعات طرق المعالجة هي 3772.336 وأن مجموع مربعات الخطأ 18105.861 وأن مجموع المربعات الكلي هو 21878.197.
- **درجات الحرية:** يبين الجدول أن درجة حرية طرق المعالجة هي 3 (عدد العينات ناقصاً 1) و ان درجة حرية الخطأ هي 57 و مجموع درجات الحرية هي 60.

- **معدل المربعات**: يبين الجدول أعلاه أن معدل مربعات طرق المعالجة و الخطأ على التوالي هو 1257.445 و 317.647.
- **قيمة اختبار تحليل التباين الاحادي** هي 3.959 .
- وأخيراً يبين الجدول أن قيمة مستوى دلالة الاختبار هي *Sig.=0.012* هي أقل من مستوى دلالة الفرضية الصفرية $\alpha = 0.05$ و بالتالي نرفض الفرضية الصفرية، ونستنتج أن هناك فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات الطلاب حسب المستوى الدراسي أي نرفض الفرضية الصفرية.

7. **ملاحظة**: من أهم شروط تطبيق اختبار تحليل التباين الاحادي هو تجانس العينات (أن يكون تباين العينات متساوي احصائياً) و للقيام بذلك من المربع الحواري لتحليل التباين الاحادي نضغط على *Options* لفحص تجانس العينات.

One-Way ANOVA: Options
Statistics
Descriptive
Fixed and random effects
Homogeneity of variance test
Brown-Forsythe
Welch
Means plot
Missing Values
Exclude cases analysis by analysis
Exclude cases listwise
Continue
Cancel
Help

فنضع علامة على خانة *Homogeneity of Variance test* في المربع الحواري لاختبار تحليل التباين الاحادي السابق ومن ثم نضغط على *Continue* للعودة للمربع الحواري الخاص بتحليل التباين فنضغط *Ok* ليظهر جدول جديد بالاضافة لجدول تحليل التباين الاحادي وهو ناتج تطبيق اختبار *Levene* لتجانس العينات وهو كما يلي:

Test of Homogeneity of Variances

Arabic

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.785	3	57	.507

يبين الجدول أعلاه قيمة اختبار ليفيني للتجانس وهي 0.785 بواقع دلالة 0.507 وهي أكبر من مستوى دلالة الفرضية الصفرية $\alpha = 0.05$ وبالتالي لا نستطيع رفض الفرضية الصفرية أي أن تباين العينات متساوي(16) .

16 الفرضية الصفرية: تباين العينات متساوي (العينات متجانسة)

2. تحليل التباين الثنائي

في تحليل التباين الاحادي درسنا تأثير (عامل واحد) مكون من عدة مستويات (متغير نوعي فيه مكون من 3 فئات فأكثر) على متغير آخر (متغير متصل)، أما في اسلوب تحليل التباين الثنائي سندرس تأثير متغيرين مستقلين مكونين من عدة مستويات (متغيرين نوعيين) على عامل آخر (متغير متصل). فمثلا لو أردنا دراسة هل يوجد تأثير لعامل الجنس والحالة الاجتماعية على درجات الطلاب في مقرر ما، فهنا لا بد لنا من استخدام اسلوب تحليل التباين الثنائي.

ويقيس اختبار تحليل التباين الثنائي مدى تأثير العامل الأول على حدة، ومن ثم مدى تأثير العامل الثاني على حدة، وفي النهاية يقيس مدى تأثير تفاعل العاملين معاً على المتغير التابع، فهو يجيب على 3 أسئلة في نفس الوقت

1. هل يوجد فرق في متوسطات مستويات العامل الأول .
2. هل يوجد فرق في متوسطات العامل الثاني.
3. هل يوجد تفاعل بين العاملين أم أن العاملين مستقلين في التأثير.

مثال 2: في المثال السابق لو وزعنا بيانات درجات اللغة العربية (*Arabic*) حسب متغير المستوى الدراسي (*Level*) و متغير الجنس (*Gender*) كما في الجدول التالي:

الجنس	المستوى الرابع	المستوى الثالث	المستوى الثاني	المستوى الأول
ذكر	50 40 55 60 70 65 70	80 70 75 66 75 85 82 90	30 40 55 70 40 30 50	80 85 90 40 85 75 76 65
أنثى	42 43 45 80 95 60 40 85 30	40 30 50 60 80 90 77 42 50 60	40 60 55 50 30	62 63 67 88 30 35 44

المطلوب:

أ- كون جدول تحليل التباين الثنائي.

ب-كون فرضيات جدول تحليل التباين الثنائي وبين هل نقبل الفرضيات.

الحل:

الفرضيات:

1. لا يوجد فروق في متوسطات درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية حسب متغير المستوى الدراسي عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$

2. لا يوجد فروق في متوسطات درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية حسب متغير الجنس عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$
3. لا يوجد فروق في متوسطات درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية حسب التفاعل بين متغير المستوى الدراسي و الجنس عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$.

تنفيذ اختبار تحليل التباين الثنائي

1. نعرف 3 متغيرات (*Arabic*) و (*Level*) و (*Gender*) بحيث يكون كود متغير *Level* هو (1= المستوى الاول، 2=المستوى الثاني، 3 = المستوى الثالث، 4 = المستوى الرابع)، وبالنسبة لمتغير الجنس (*Gender*) نعرف الكود (1=ذكر، 2=أنثى).
2. ندخل البيانات كما في الشكل التالي

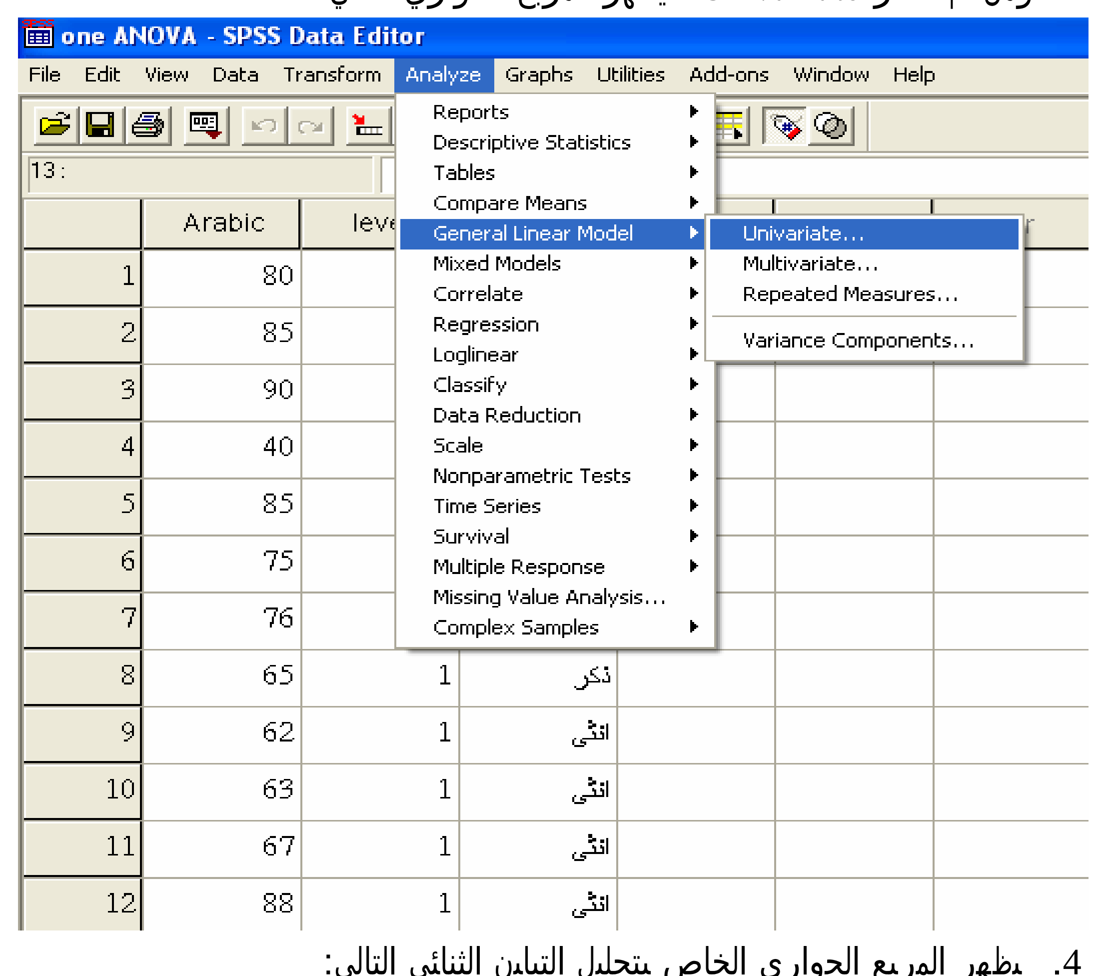
one ANOVA - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

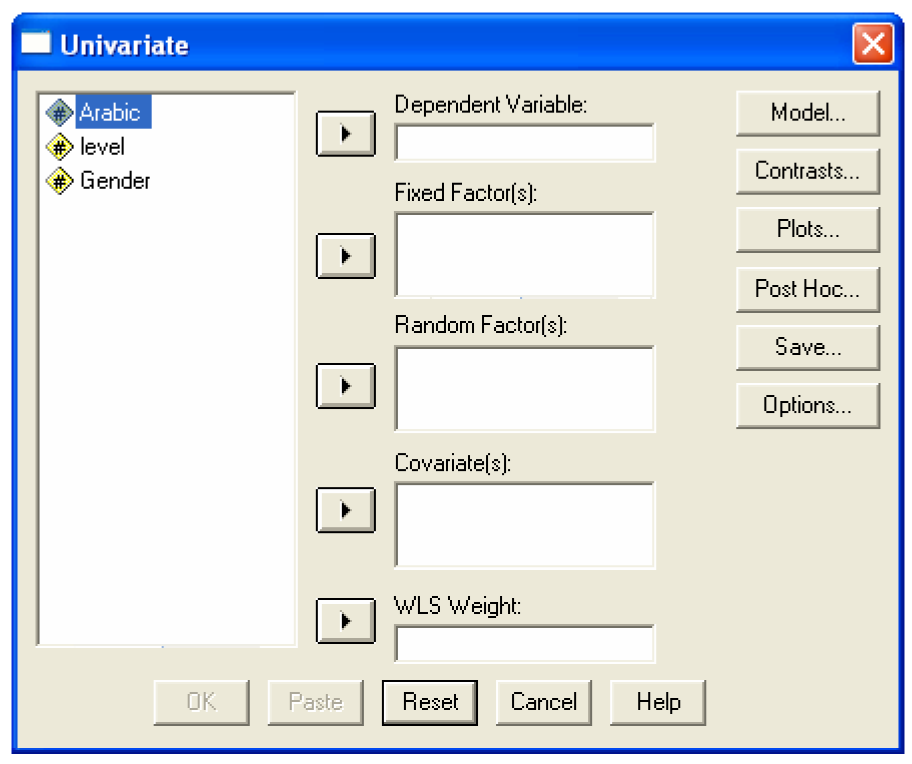
1 : Arabic 80

	Arabic	level	Gender	var	var	var	var	var
1	80	1	ذكر					
2	85	1	ذكر					
3	90	1	ذكر					
4	40	1	ذكر					
5	85	1	ذكر					
6	75	1	ذكر					
7	76	1	ذكر					
8	65	1	ذكر					
9	62	1	انثي					
10	63	1	انثي					
11	67	1	انثي					
12	88	1	انثي					
13	30	1	انثي					
14	35	1	انثي					
15	44	1	انثي					
16	30	2	ذكر					

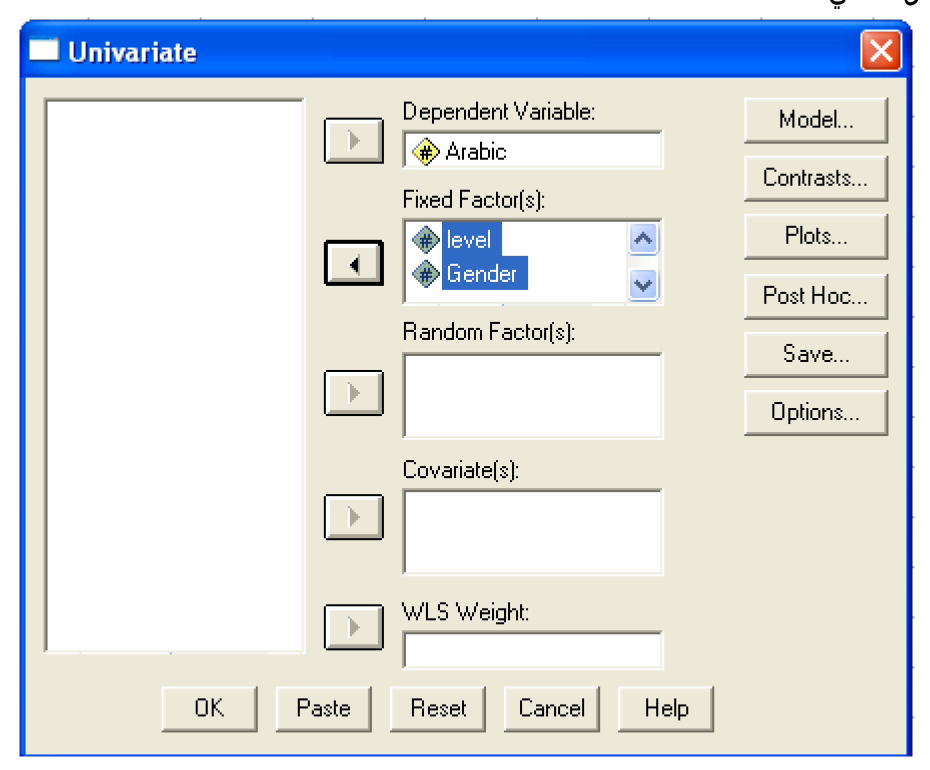
3. من قائمة التحليل *Analyze* اختار القائمة الفرعية *General Linear Model(GLM)* ومن ثم اختار *Univariate*، فيظهر المربع الحواري التالي



4. يظهر المربع الحواري الخاص بتحليل التباين الثنائي التالي:



5. ننقل المتغير (*Arabic*) لخانة المتغيرات التابعة *Dependent Variable* وننقل المتغيرين (*Level*) و (*Gender*) لخانة المتغيرات المستقلة *Fixed Factors* كما في الشكل التالي



6. نضغط على Ok للحصول على النتائج.

نتائج اختبار تحليل التباين الثنائي

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
level	1		15
	2		12
	3		18
	4		16
Gender	1	ذكر	30
	2	انثى	31

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Arabic

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6897.438[a]	7	985.348	3.486	.004
Intercept	206355.055	1	206355.055	730.058	.000
level	3814.776	3	1271.592	4.499	.007
Gender	1304.123	1	1304.123	4.614	.036
level * Gender	1490.835	3	496.945	1.758	.166
Error	14980.759	53	282.656		
Total	242319.000	61			
Corrected Total	21878.197	60			

a. R Squared = .315 (Adjusted R Squared = .225)

يتكون ناتج جدول تحليل التباين من جدولين الاول يصف العينات وتوزيعها والثاني هو جدول تحليل التباين الثنائي.

الجدول الأول

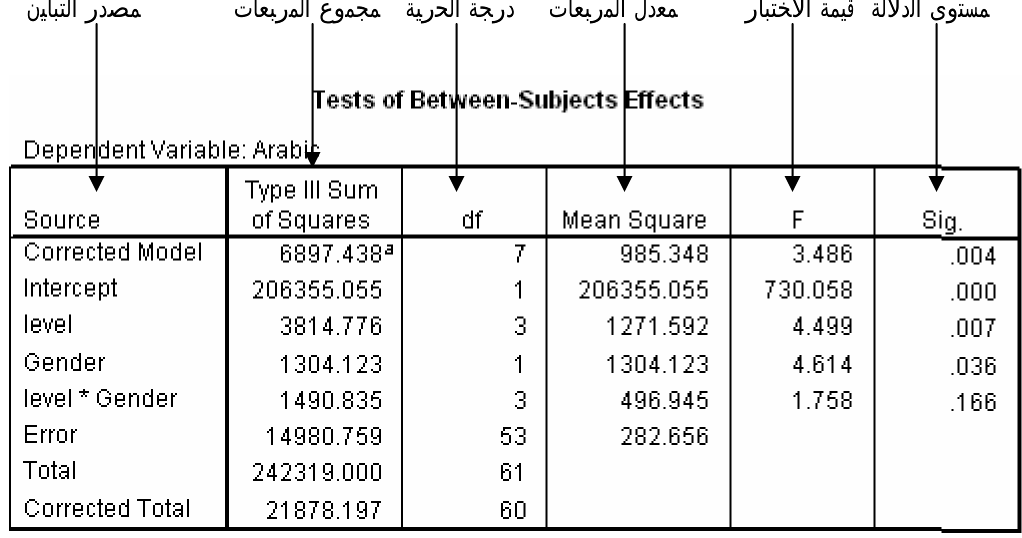
Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
level	1		15
	2		12
	3		18
	4		16
Gender	1	ذكر	30
	2	انثى	31

يبين الجدول توزيع العينات (15 من المستوى الأول، 12 من المستوى الثاني، 18 من المستوى الثالث، 16 من المستوى الرابع، 30 ذكور و 31 اناث).

الجدول الثاني



Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Arabic

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6897.438[a]	7	985.348	3.486	.004
Intercept	206355.055	1	206355.055	730.058	.000
level	3814.776	3	1271.592	4.499	.007
Gender	1304.123	1	1304.123	4.614	.036
level * Gender	1490.835	3	496.945	1.758	.166
Error	14980.759	53	282.656		
Total	242319.000	61			
Corrected Total	21878.197	60			

a. R Squared = .315 (Adjusted R Squared = .225)

لفهم الجدول المبين أعلاه والناتج عن برنامج *SPSS* يجب أن نكون على دراية بالاساس النظري للمقرر، فيوجد اختلاف طفيف بين الجدول الذي درسناه في الجانب النظري والناتج عن *SPSS* وذلك لأننا لم ندرس في الجانب النظري لجميع تطبيقات وأشكال وطرق حساب جدول تحليل التباين الثنائي ،لذلك سندرس فقط كيفية ايجاد المتطلبات التي يتطلبها الجانب النظري من المقرر فمن الجدول أعلاه نستطيع الاستنتاج أن.



- **مجموع المربعات**: يبين الجدول أن مجموع مربعات متغير المستوى 3814.776 ومتغير الجنس 1304.123 والتفاعل بين المتغيرين 1490.835 ومجموع مربعات الخطأ 14980.759 وأن مجموع المربعات الكلي 21878.197.
- **درجات الحرية** على التوالي (3 لمتغير المستوى، 1 لمتغير الجنس، 3 للتفالعل بين المتغيرين، 53 للخطأ، و مجموع درجات الحرية هو 60).
- **معدل المربعات** المتغيرات على التوالي (1271.592 للمستوى، 1304.123 للجنس، و 496.945 للتفاعل بين المتغيرين، و 282.656 للخطأ).
- **قيمة F المحسوبة** للمتغيرات على التوالي (4.499 لمتغير المستوى، 4.614 لمتغير الجنس، 1.758 للتفاعل بينهما).

وبناءً على الجدول أعلاه

- نرفض الفرضية الصفرية الخاصة بمتغير المستوى الدراسي لأن قيمة مستوى دلالة الاختبار للمتغير Sig. =0.007 أقل من مستوى دلالة الفرضية الصفرية $\alpha = 0.05$ فبالتالي يوجد فروق في متوسطات درجات الطلاب حسب متغير المستوى الدراسي.
- نرفض الفرضية الصفرية الخاصة بمتغير الجنس لأن قيمة مستوى دلالة الاختبار لمتغير الجنس *Sig. =0.036* أقل من مستوى دلالة الفرضية الصفرية $\alpha = 0.05$ فبالتالي يوجد فروق في متوسطات درجات الطلاب حسب متغير الجنس.
- نقبل الفرضية الصفرية الخاصة بتفاعل المتغيرين لأن قيمة مستوى دلالة الاختبار للتفاعل بين المتغيرين *Sig. =0.166* أكبر من مستوى دلالة الفرضية الصفرية $\alpha = 0.05$ فبالتالي لا يوجد فروق في المتوسطات.

الوحدة الخامسة

طرق غير معلمية

الوحدة الخامسة:طرق غير معلمية

ان الاختبارات التي درستها في الوحدة الثالثة والرابعة هي اختبارات معلمية لأنها تتعامل مع خصائص المجتمع أو ما يسمى معالمه، وهذه الاختبارات المعلمية لا يمكن تطبيقها إلا في حالة توافر شروط معينة مثل أن يكون توزيع المجتمع طبيعياً أو أن يكون حجم العينة كبير أو صغير أو أن تكون هناك شروطا خاصة فيه للتباين وغيرها من الشروط.

وعند عدم توفر شروط الاختبارات المعلمية فإننا لا نستطيع تطبيقها، وبالتالي فإننا سنحتاج لبديل وهذا البديل هو الإختبارات الغير معلمية[17]، وتتميز هذه الاختبارات الغير معلمية بأنها سهلة الحساب ولا يوجد شروط معينة لتنفيذها ومن الجدير بالذكر أن هناك الكثير من التساؤلات التي لا تجيب عليها الاختبارات المعلمية مثل الاسئلة التي تتعلق بترتيب قيم البيانات وليس القيم نفسها.

1. مقارنة وسيط مجتمع بوسيط العينة باستخدام اختبار الاشارة

1.1. في حالة العينات الصغيرة

مثال 1: تمثل الأرقام التالية درجات الحرارة في مكة المكرمة في 18 يوما في شهر أيار

39	37	35	38	41	38	37	34	42
30	37	36	30	39	36	39	25	44

اختبر الفرضية أن وسيط درجات الحرارة هو 39 على مستوى الدلالة $\alpha = 0.1$؟

الحل:

الفرضيات

الفرضية الصفرية: الوسيط يساوي 39 $H_0 : M = 39 \qquad P = \frac{1}{2}$

الفرضية البديلة: الوسيط لا يساوي 39 $H_a : M \neq 39 \qquad P \neq \frac{1}{2}$

1. نحذف البيانات المساوية للرقم 39 ومن ثم ندخل باقي البيانات في متغير (الحرارة) أنظر الشكل التالي:

---

[17] إذا توافرت شروط تطبيق الاختبارات المعلمية تكون نتائجها أدق وأفضل وأكثر قوة من نتائج الاختبارات الغير معلمية.

median one sample - SPSS Data

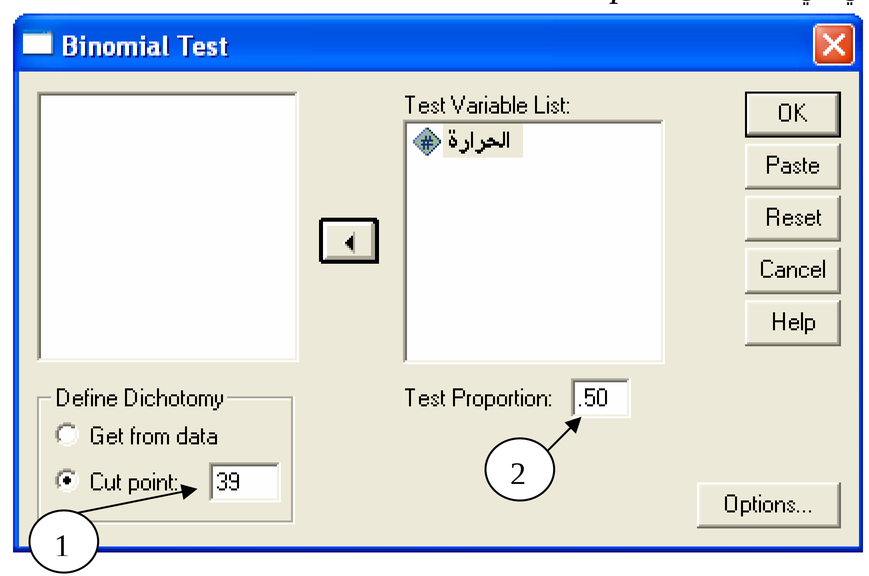
File Edit View Data Transform Ana

1 :

	الحرارة	var	var
1	30		
2	37		
3	36		
4	30		
5	36		
6	25		
7	44		
8	37		
9	35		
10	38		
11	41		
12	38		
13	37		
14	34		
15	42		

2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية للإحصاءات الغير معلمية *Non Parametric Test* ومن ثم نختار اختبار ذات الحدين *Binomial* كما في الشكل التالي:

3. يظهر المربع الحواري الخاص باختبار ذات الحدين فننقل متغير (الحرارة) إلى قائمة *Test Variable List* ومن ثم نضغط على *Cut Point* لنكتب القيمة 39 ونتأكد من أن 0.50 هي النسبة التي في خانة *Test Proportion*.



نضغط *Ok* ليظهر الناتج التالي

NPar Tests

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
الحرارة	Group 1	<= 39	12	.80	.50	.035
	Group 2	> 39	3	.20		
	Total		15	1.00		

قيمة اختبار الاشارة

النتائج:

الجدول أعلاه هو ناتج اختبار ذات الحدين حيث يبين أن قيمة الاختبار هي 3 وأن قيمة مستوى دلالة الاختبار هي *Exact Sig. (2-tailed)=0.035* وهي أقل من مستوى دلالة الفرضية الصفرية $\alpha = 0.05$، بالتالي نرفض الفرضية الصفرية أي أن الوسيط لا يساوي 39.

1.2. في حالة العينات الكبيرة

مثال 2: البيانات التالية تمثل الدخل اليومي لمجموعة من المواطنين بالشيكل

25	25	49	30	30	30	30	33	36	38	40
40	42	44	44	49	44	44	45	45	48	48
50	52	49	52	55	55	57	60	60	61	62
65	65	65	66	49	70	72	73	75	75	75

فهل نستطيع القول أن وسيط هذه البيانات هو 40 شيكل عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$.

الحل:

$$H_0 : M = 40$$
$$H_a : M \neq 40$$

نقوم بإدخال البيانات في متغير (*income*) بعد حذف البيانات المساوية للرقم 40 ونقوم بنفس الخطوات السابقة في المثال السابق لنحصل على النتيجة التالية :

NPar Tests

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (2-tailed)
income	Group 1	<= 40	9	.21	.50	.000[a]
	Group 2	> 40	33	.79		↑
	Total		42	1.00		

→ a. Based on Z Approximation.

نلاحظ أن عدد البيانات المدخلة هو 42 و أن قيمة اختبار الاشارة هي 33 وأن قيمة مستوى دلالة الاختبار هي *Exact Sig. (2-tailed)=0.000* وهي أقل من مستوى دلالة الفرضية 0.05 وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية، لكن لاحظ ان الاختبار تم حسابه بتقريبه لاختبار Z كما هو مبين في جدول النتائج أعلاه.

2. المقارنة بين وسيط (توزيع) مجتمعين مرتبطين.

أ. مقارنة وسيط عينتين مرتبطتين باستخدام اختبار الاشارة

يعمل اختبار الاشارة واختبار ولكسكن على مقارنة وسيط أو توزيع مجتمعين مرتبطين أي بمعنى آخر هل يوجد اختلاف في توزيع (وسيط) بيانات المجتمعين أم لا.

مثال 3: إذا كانت درجات 20 طالب في مقرري اللغة العربية والانجليزية كما في الجدول التالي:

رقم الطالب	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
اللغة العربية	85	80	50	85	40	80	90	80	60	50
اللغة الانجليزية	80	50	50	65	50	90	95	84	40	30
رقم الطالب	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
اللغة العربية	87	80	85	90	75	40	30	55	80	45
اللغة الانجليزية	80	75	65	70	75	60	40	70	90	75

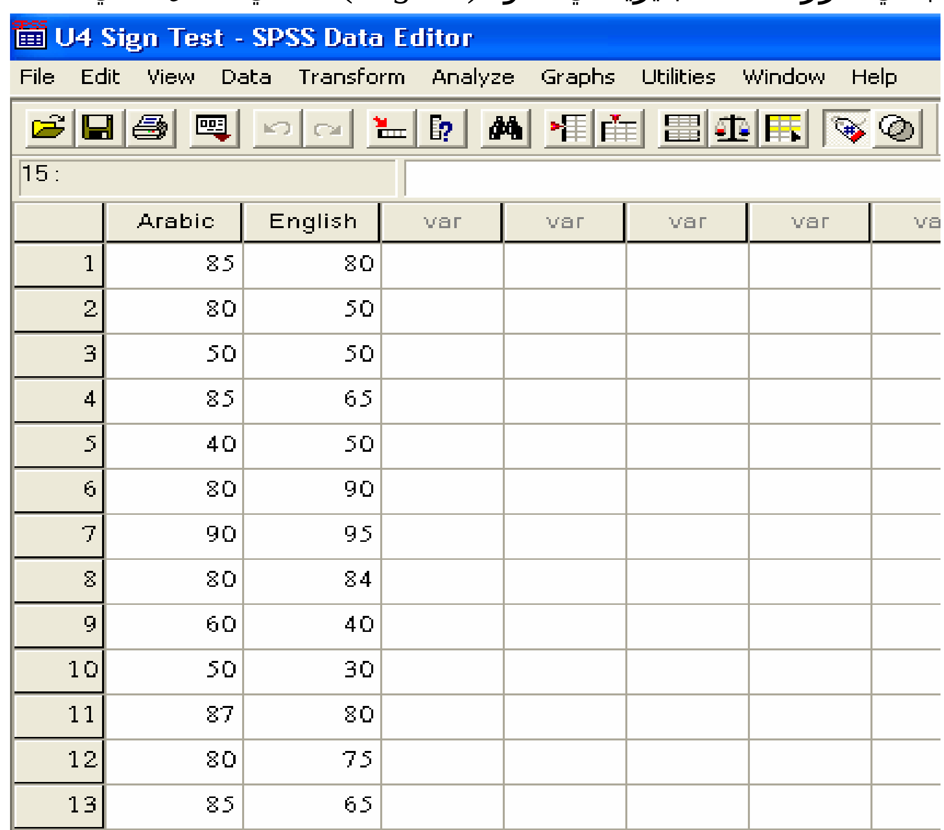
والمطلوب معرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة احصائية بين وسيط درجات الطلاب في المقررين عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$؟

الحل:

الفرضية الصفرية: لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية في وسيط (توزيع) درجات الطلاب في الاختبارين

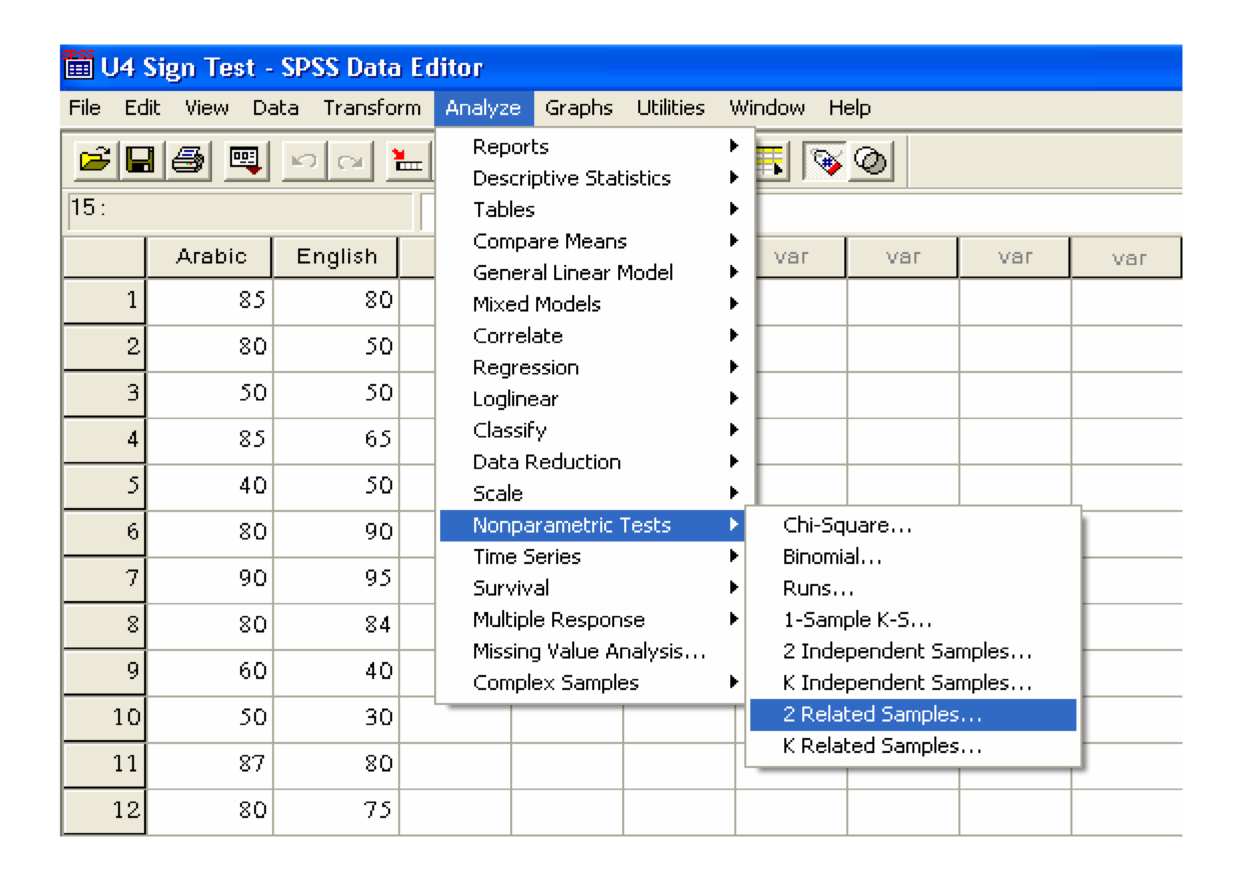
الفرضية البديلة : يوجد فروق ذات دلالة احصائية في وسيط (توزيع) درجات الطلاب في الاختبارين.

1. نعرف المتغيرين (*Arabic*) و المتغير (*English*) في شاشة تعريف المتغيرات
2. ندخل بيانات درجات الطلاب في مقرر اللغة العربية في عمود (*Arabic*) وبيانات درجات الطلاب في مقرر اللغة الانجليزية في عمود (*English*) كما في الشكل التالي :

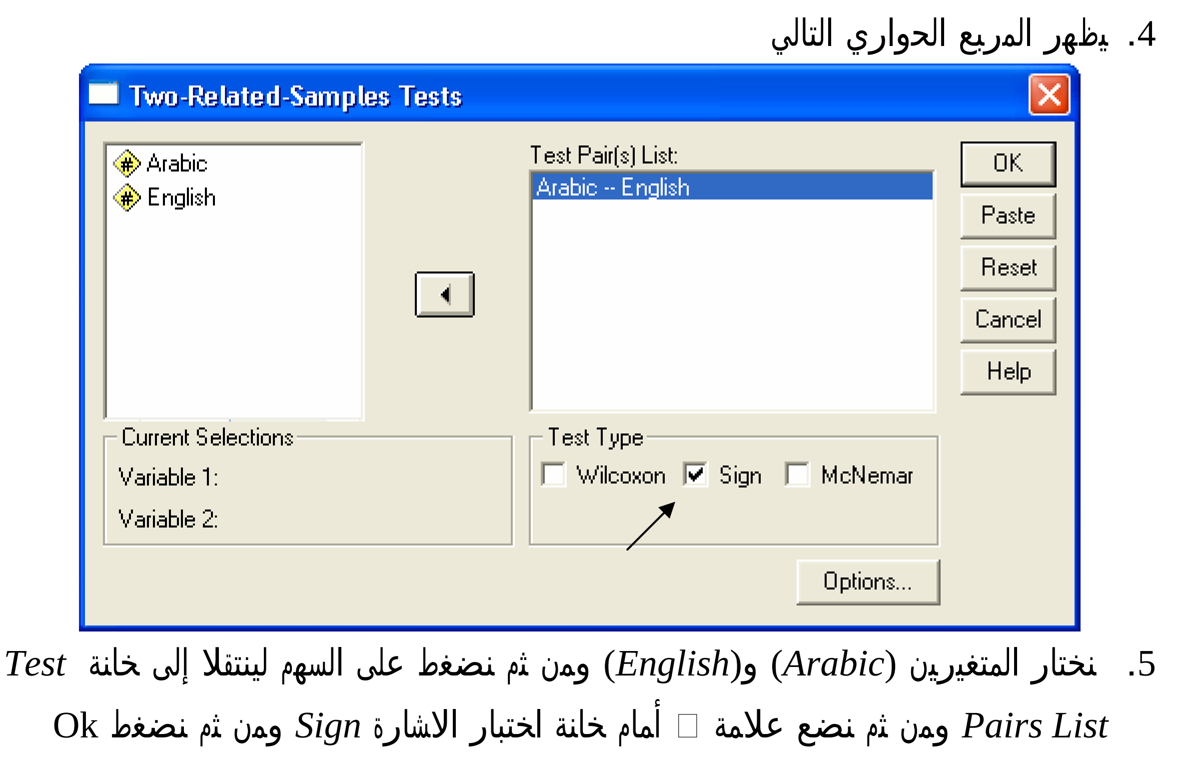


	Arabic	English	var	var	var	var	va
1	85	80					
2	80	50					
3	50	50					
4	85	65					
5	40	50					
6	80	90					
7	90	95					
8	80	84					
9	60	40					
10	50	30					
11	87	80					
12	80	75					
13	85	65					

3. من قائمة التحليل *Analyze* نختار الاختبارات الغير معلمية (*Non-Parametric Statistics*) ومنها نختار اختبار عينتين مرتبطتين (*2 Related Samples*)



4. يظهر المربع الحواري التالي



5. نختار المتغيرين (*Arabic*) و(*English*) ومن ثم نضغط على السهم لينتقلا إلى خانة *Test Pairs List* ومن ثم نضع علامة ☐ أمام خانة اختبار الاشارة *Sign* ومن ثم نضغط Ok

نتائج اختبار الاشارة

NPar Tests

Sign Test

Frequencies

		N
English - Arabic	Negative Differences[a]	10
	Positive Differences[b]	8
	Ties[c]	2
	Total	20

a. English < Arabic

b. English > Arabic

c. English = Arabic

Test Statistics[b]

	English - Arabic
Exact Sig. (2-tailed)	.815[a]

a. Binomial distribution used.

b. Sign Test

يظهر الناتج اعلاه نواتج تطبيق الاختبار الغير معلمي (*NPar=Non-Parametric*) ويتكون من جدولين وهما جدول التكرارات المعنون بكلمة *Frequencies* وجدول نتيجة الاختبار المعنون بـ *Statistics Test* وهما كالتالي

الجدول الاول

Frequencies

		N
English - Arabic	Negative Differences[a]	10
	Positive Differences[b]	8
	Ties[c]	2
	Total	20

قيمة اختبار الاشارة

a. English < Arabic

b. English > Arabic

c. English = Arabic

ويبين الجدول السابق أن 10 حالات كان فيها درجات اللغة العربية أكبر من درجات اللغة الانجليزية ويرمز لذلك بالرمز (*a. English<Arabic*) أو *Negative Differences* وأن 8

حالات كانت فيها درجات اللغة الانجليزية أكبر من اللغة العربية ورمز ذلك (*b. English>Arabic*) أو *Positive Differences* وهي قيمة اختبار الاشارة وأن حالتين فقط كانت درجات المادتين متساويتين ورمز ذلك (*c. English=Arabic*) أو *Ties*.

الجدول الثاني

Test Statistics (b)

	English - Arabic
Exact Sig. (2-tailed)	.815[a]

a Binomial distribution used.
b Sign Test

ويبن الجدول الثاني أن قيمة مستوى دلالة الاختبار هي *Exact Sig. (2-tailed)=0.815* وهي أكبر من مستوى لدلالة الفرضية $\alpha = 0.05$ وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية. أي بمعنى أنه لا يوجد فرق بين وسيط المجتمعين أو أن درجات الطلاب في مقرري اللغة العربية والانجليزية لهما نفس التوزيع.

ب. مقارنة مقاييس النزعة المركزية لعينتين مرتبطتين باستخدام اختبار ولككسن

يعتبر اختبار ولككسن اقوى من اختبار الاشارة في توضيح وتبيان الفروق بين توزيع العينات وذلك لأنه يعتمد على ترتيب الفروق بين العينتين .

مثال 4: يعطي الجدول التالي عدد الأميال التي تقطعها كل من 12 سيارة باستخدام نوعين من الوقود *A* و*B*.

A	26.4	10.3	15.8	16.5	32.5	8.3	22.1	30.1	12.9	12.6	27.3	9.4
B	24.3	9.8	16.9	17.2	30.5	7.9	22.4	28.6	13.1	11.6	25.5	8.6

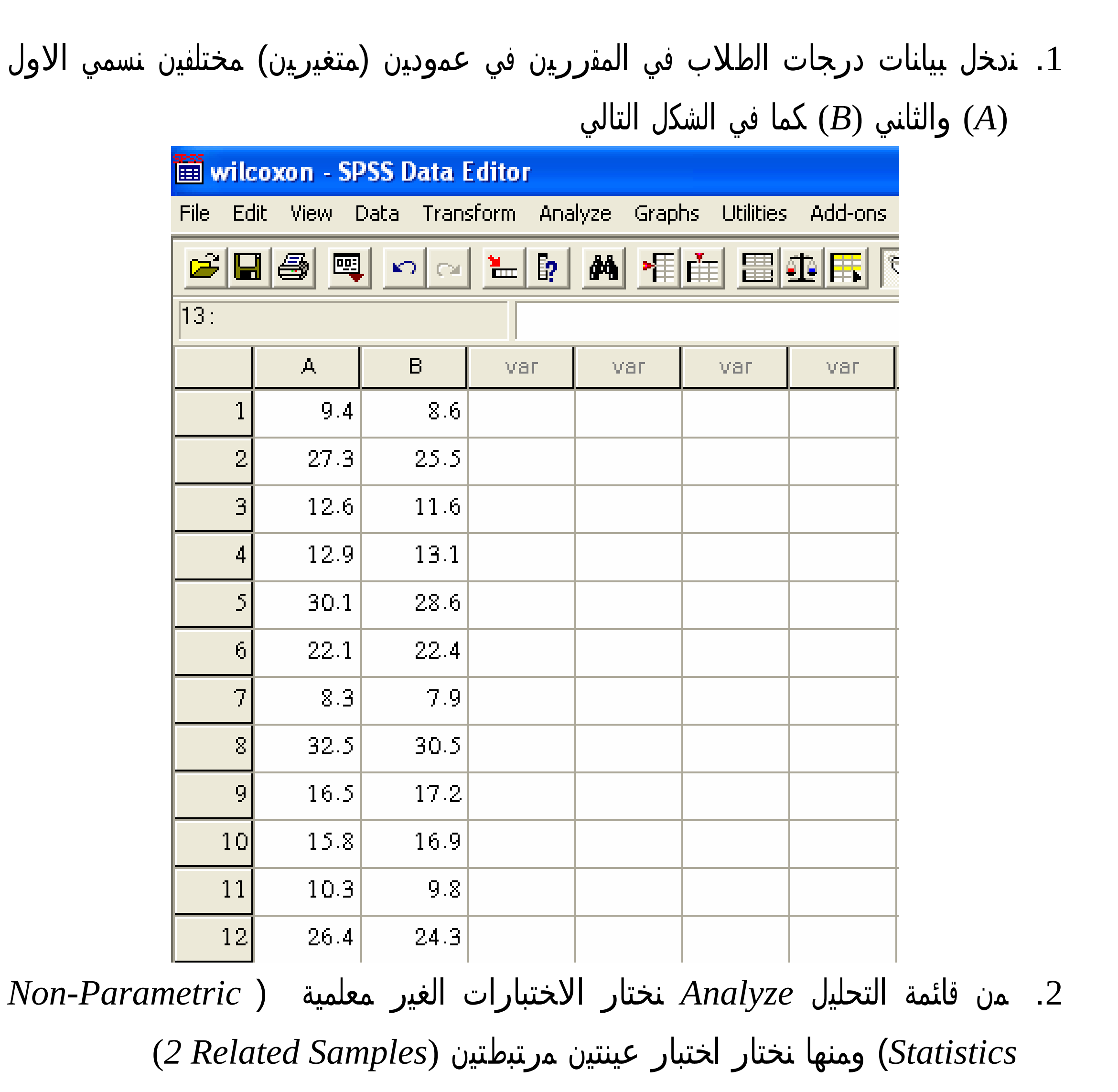
فهل متوسط الأميال التي تقطعها السيارة باستخدام الوقود A تساوي المتوسط باستخدام الوقود B عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$؟

الحل:

الفرضية الصفرية: لا يوجد فرق بين متوسط *A* و*B*.

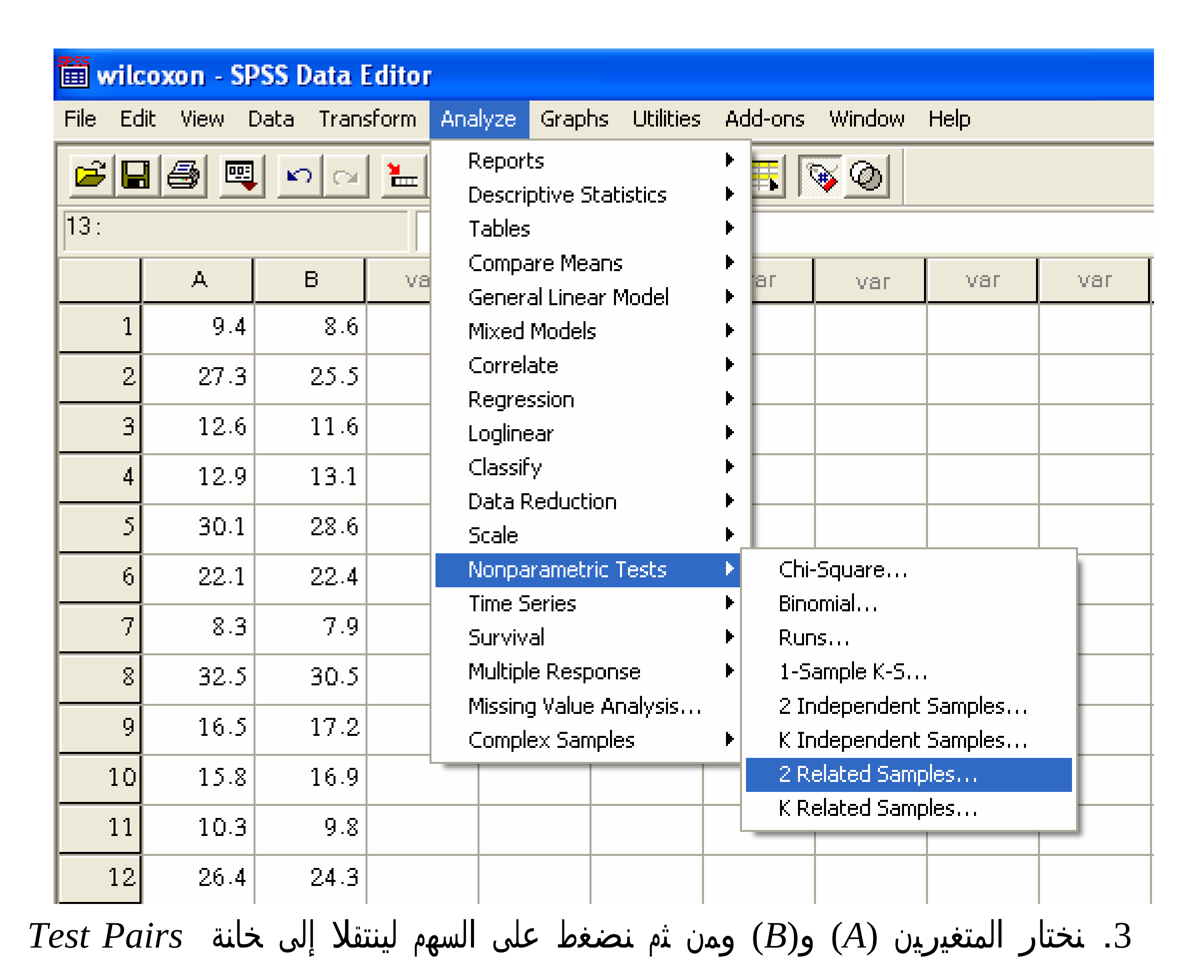
الفرضية البديلة: يوجد فرق بين متوسطات *A* و*B*.

1. ندخل بيانات درجات الطلاب في المقررين في عمودين (متغيرين) مختلفين نسمي الاول (*A*) والثاني (*B*) كما في الشكل التالي

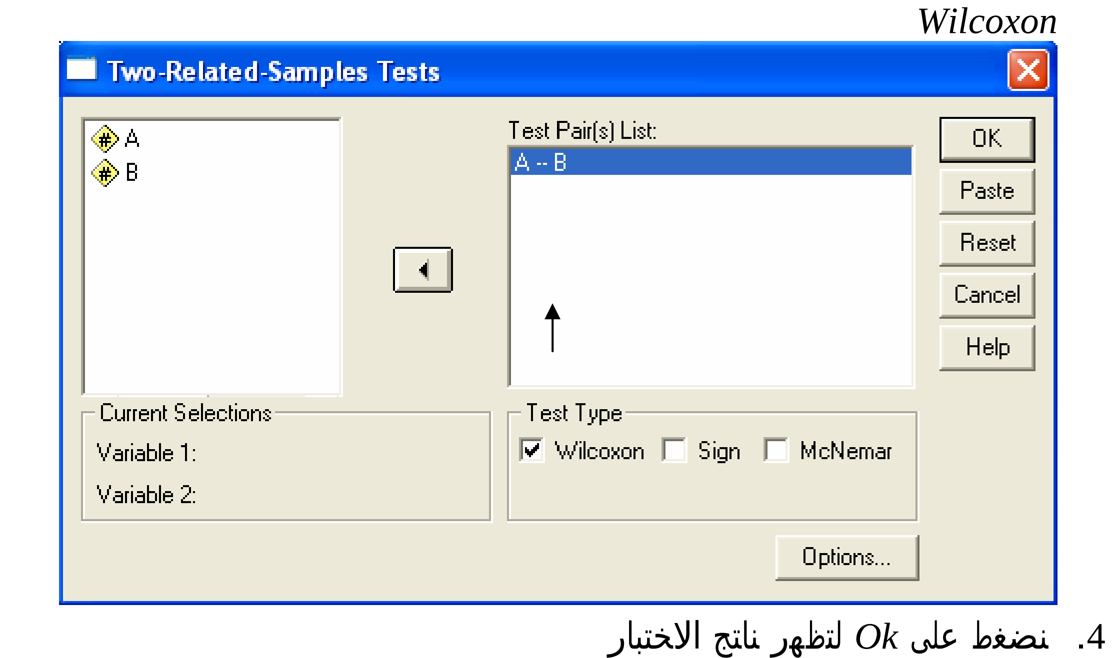


	A	B	var	var	var	var
1	9.4	8.6				
2	27.3	25.5				
3	12.6	11.6				
4	12.9	13.1				
5	30.1	28.6				
6	22.1	22.4				
7	8.3	7.9				
8	32.5	30.5				
9	16.5	17.2				
10	15.8	16.9				
11	10.3	9.8				
12	26.4	24.3				

2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار الاختبارات الغير معلمية (*Non-Parametric Statistics*) ومنها نختار اختبار عينتين مرتبطتين (*2 Related Samples*)



3. نختار المتغيرين (*A*) و(*B*) ومن ثم نضغط على السهم لينتقلا إلى خانة *Test Pairs List* أي قائمة المتغيرات المختبرة ومن ثم نضع علامة ☐ أمام خانة اختبار ولكلسون *Wilcoxon*



4. نضغط على *Ok* لتظهر ناتج الاختبار

النتائج:

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
B - A	Negative Ranks	8[a]	7.75	62.00
	Positive Ranks	4[b]	4.00	16.00
	Ties	0[c]		
	Total	12		

a. B < A

b. B > A

c. B = A

Test Statistics[b]

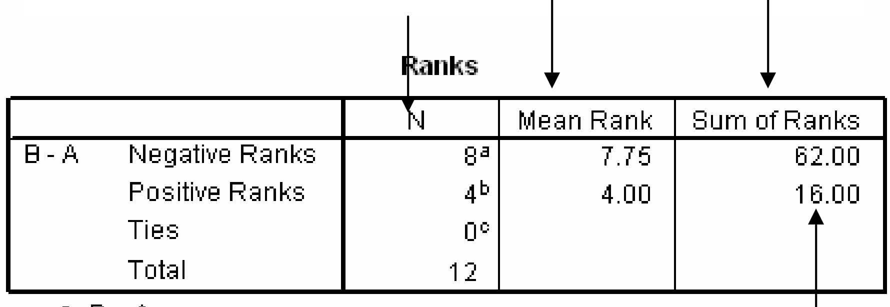
	B - A
Z	-1.804[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.071

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

تتكون نتائج اختبار ولككسن من جدولين، الأول يبين مواصفات اختبار ولككسن والثاني يصف قيمة الاختبار في حالة العينات الكبيرة ومستوى الدلالة.

الجدول الأول:


Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
B - A	Negative Ranks	8[a]	7.75	62.00
	Positive Ranks	4[b]	4.00	16.00
	Ties	0[c]		
	Total	12		

a. B < A

b. B > A

c. B = A

يبين الجدول أعلاه أن عدد الحالات الكلي هو 12 منهم 8 حالات كان فيها رتب قيم المتغير *B* أقل من رتب قيم *A* وكان متوسط رتب هذه الحالات هو 7.75 بمجموع رتب 62 ويرمز لذلك بالرمز $(a.\ B<A)$ أو *Negative Ranks*، ويبين الجدول أيضا أن هناك 4 حالات كانت فيها رتب قيم المتغير *B* أكبر من *A* ، ومتوسط تلك الرتب 4 وبمجموع الرتب هو 16 ورمز ذلك في الجدول أعلاه $(b.\ B>A)$ أو *Positive Ranks* وأنه لا توجد حالات كانت رتب قيم المتغيرين متساوية ورمز ذلك $(c.\ A=B)$ أو *Ties*.

الجدول الثاني:

Test Statistics[b]

العينات الكبيرة

	B - A
Z	-1.804[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.071

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

يبين الجدول الثاني قيمة اختبار ولككسن في حالة العينات الكبيرة معتمداً على تقريب اختبار Z الطبيعي وهي -1.804 و في النهاية لاحظ أن أقل قيمة مستوى دلالة الاختبار هي *Asymp. Sig. (2- tailed)=0.071* وهي أكبر من قيمة مستوى دلالة الفرضية الصفرية $\alpha = 0.05$ وبالتالي لا نستطيع رفض الفرضية الصفرية.

3. اختبار مان-ويتني للمقارنة بين وسيط مجتمعين مستقلين. Mann Whitney Test

يستخدم هذا الاختبار عندما لا تتوافر شروط استخدام اختبار T للعينات المستقلة، أي أن يكون توزيع البيانات توزيعاً طبيعياً أو أن تكون البيانات المتوفرة هي رتب القيم وليست قيمها، وعليه فإن اختبار T لا يعمل في هكذا حالات مما تضطر لاستخدام اختبار مان ويتني، حيث أنه يعتمد في عمله على رتب القيم.

مثال 5: لاجراء اختبار لمجموعة كبيرة من الطلبة، قام المدرس بوضع مجموعتين من الاسئلة أعطى المجموعة للطلبة الأولى الذين يجلسون على المقاعد ذات الارقام الفردية، والمجموعة الثانية للطلبة الذين يجلسون على المقاعد ذات الارقام الزوجية. هل مجموعتا الاسئلة متكافئة أم لا؟ ولاختبار هذه الفرضية، قام المدرس برصد بعض العلامات من كل من المجموعتين وكانت العلامات كما يلي:

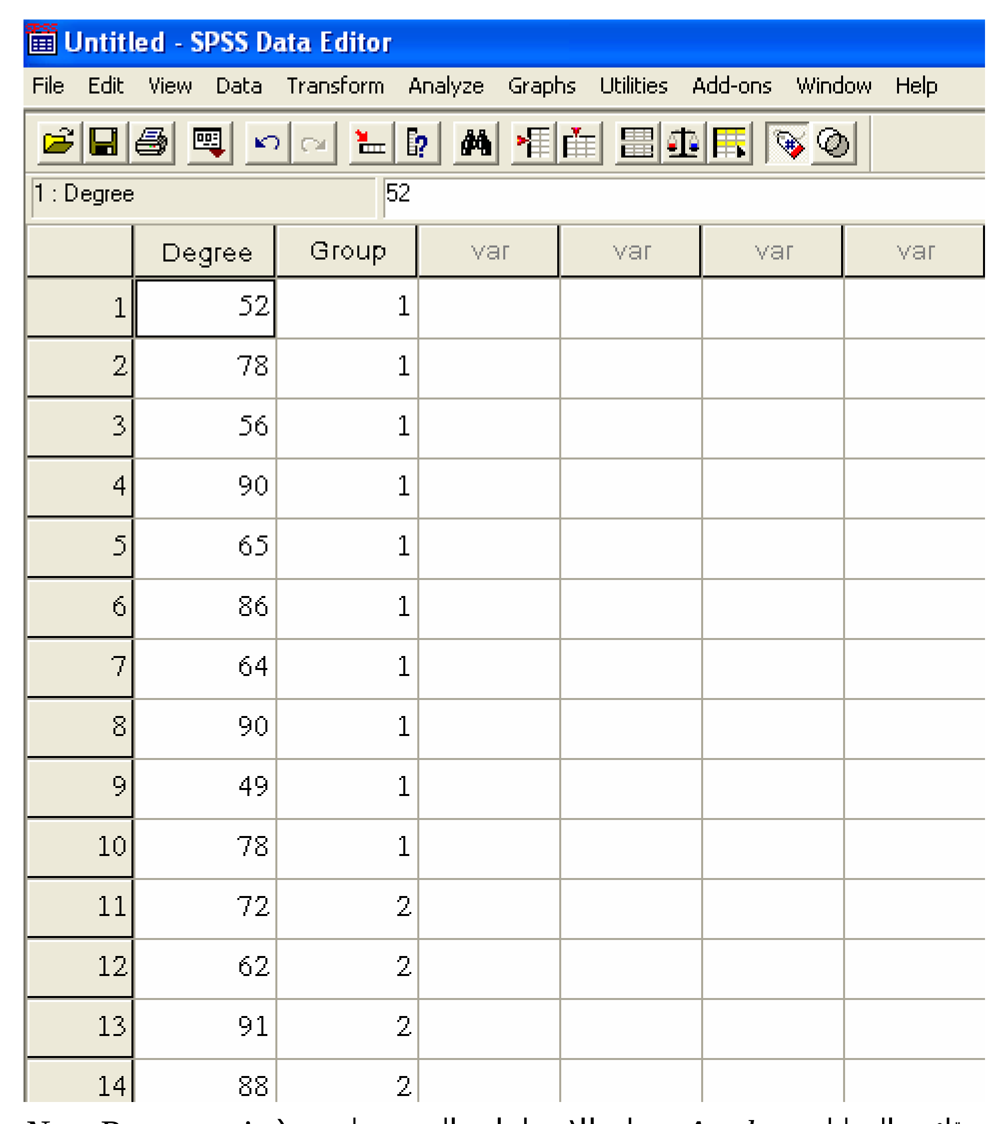
المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
52	72
78	62
56	91
90	88
65	90
86	74
64	98
90	80
49	81
78	71

الحل:

الفرضية الصفرية: لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين مجموعتي الاسئلة.

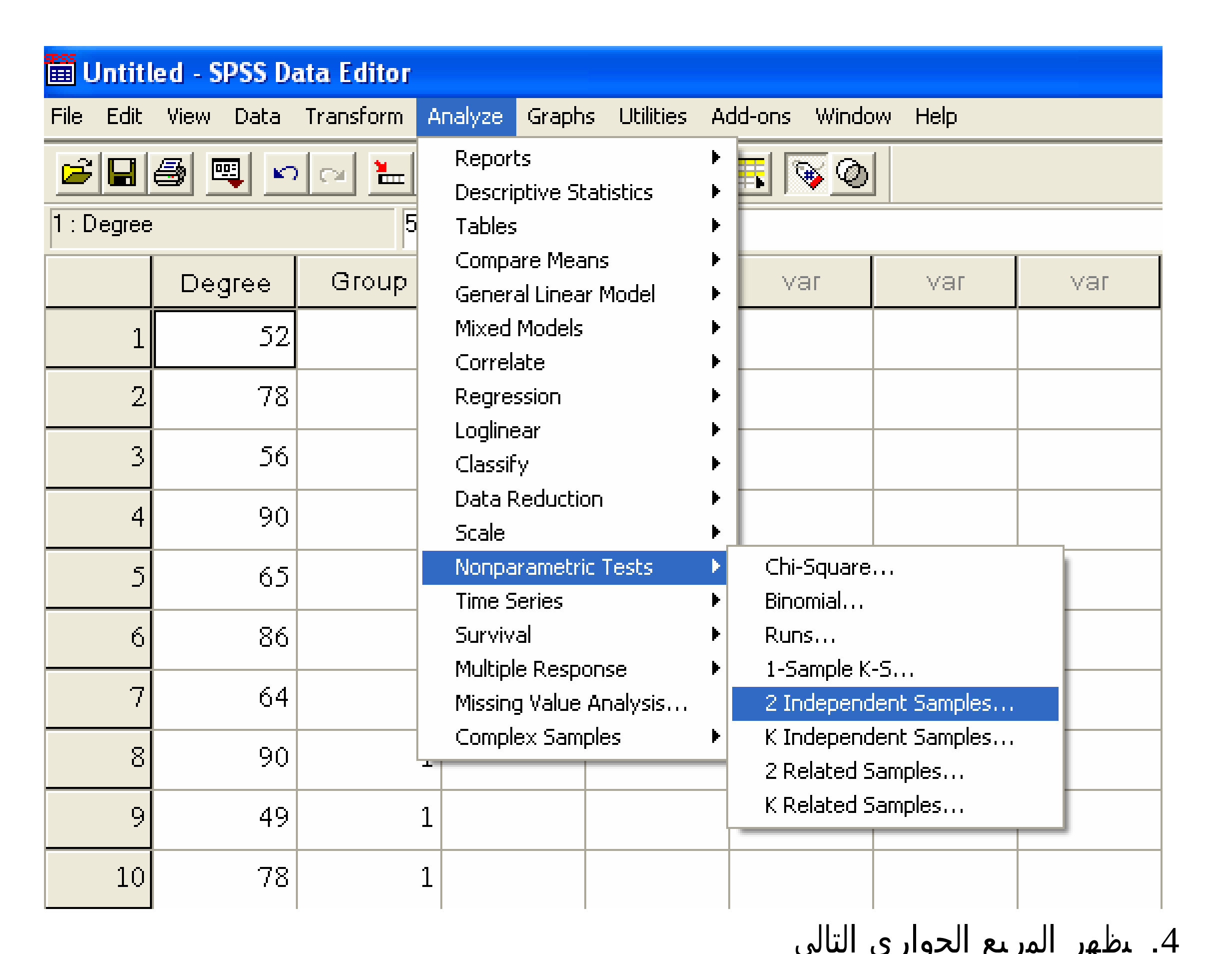
الفرضية البديلة : يوجد فروق ذات دلالة احصائية في بين مجموعتي الاسئلة. على مستوى الدلالة $\alpha = 0.1$

1. نعرف المتغير(Degree) لبيانات درجات الطلاب والمتغير (Group) كمتغير نوعي وليكن الكود هو (المجموعة الاولى=1، المجموعة الثانية=2).
2. ندخل بيانات درجات الطلاب في المتغير (*Degree*) صاحب الدرجة من أي المجموعات في المتغير (*Group*) كما في الشكل التالي.

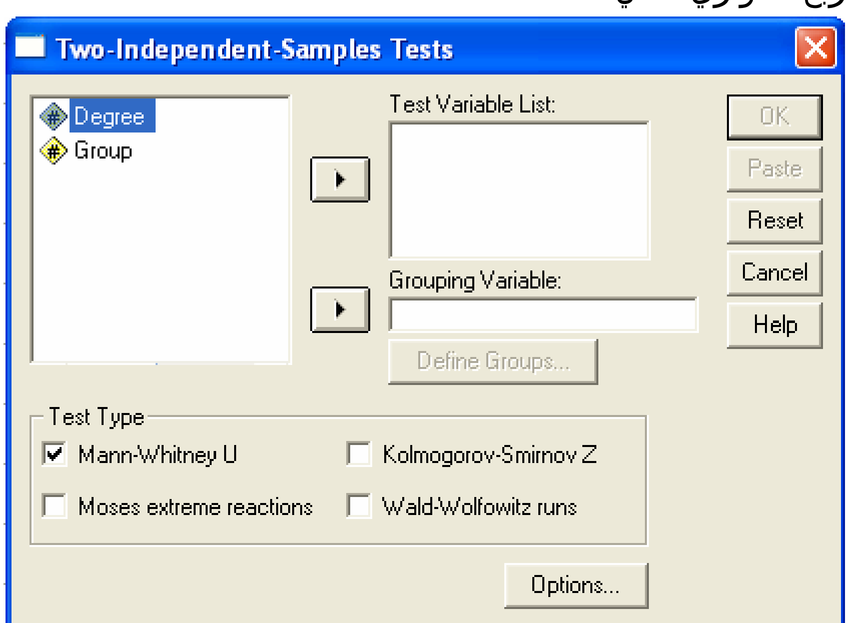


	Degree	Group	var	var	var	var
1	52	1				
2	78	1				
3	56	1				
4	90	1				
5	65	1				
6	86	1				
7	64	1				
8	90	1				
9	49	1				
10	78	1				
11	72	2				
12	62	2				
13	91	2				
14	88	2				

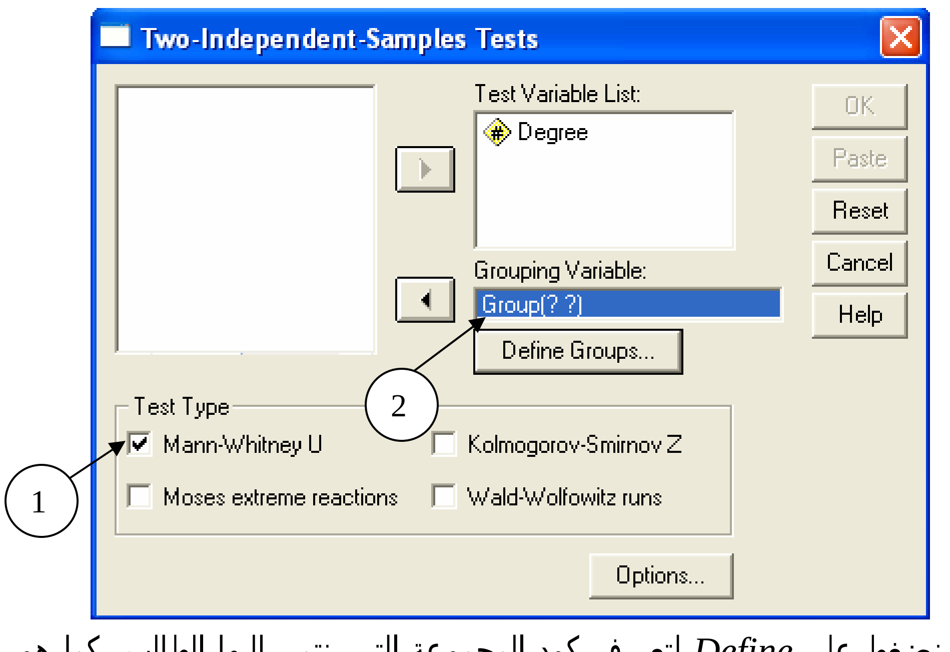
3. من قائمة التحليل *Analyze* نختار الاختبارات الغير معلمية (*Non-Parametric Statistics*) ومنها نختار اختبار عينتين مستقلتين (*2 Independent Samples*)



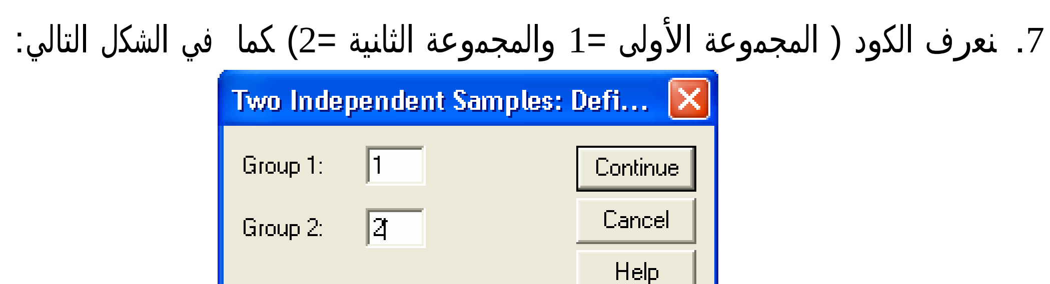
4. يظهر المربع الحواري التالي



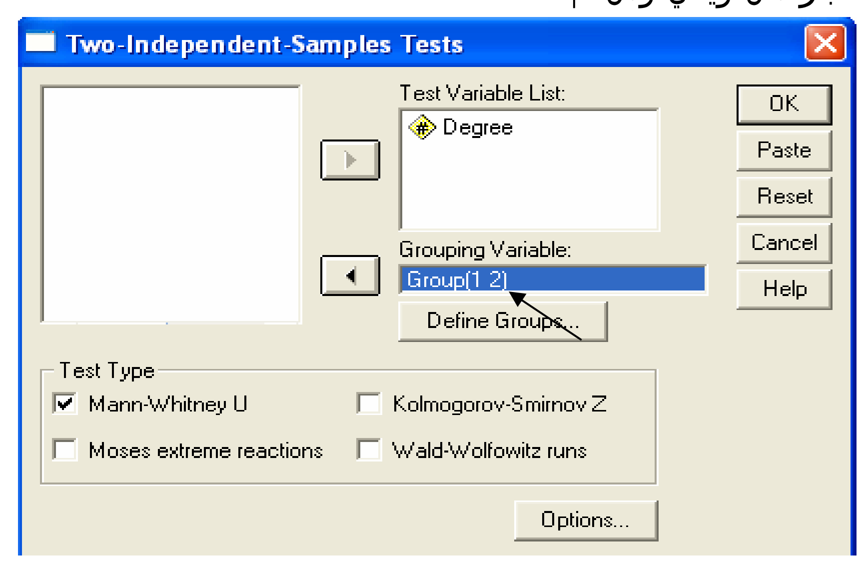
5. ننقل عبر السهم متغير الدرجات (*Degree*) إلى خانة *Test Variable List* ومتغير المجموعة (*Group*) للخانة *Grouping Variable*.



6. ومن ثم نضغط على *Define* لتعريف كود المجموعة التي ينتمي إليها الطالب كما هو معرف في المتغير (*Group*).
7. نعرف الكود (المجموعة الأولى =1 والمجموعة الثانية =2) كما في الشكل التالي:



8. ومن ثم نضغط على *Continue* للإستمرار والعودة للمربع الحواري السابق وتأكد من أنك قد اخترت اختبار مان ويتني ومن ثم اضغط *Ok*



نتائج اختبار مان- ويتني

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	Group	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Degree	1	10	8.60	86.00
	2	10	12.40	124.00
	Total	20		

Test Statistics[b]

	Degree
Mann-Whitney U	31.000
Wilcoxon W	86.000
Z	-1.439
Asymp. Sig. (2-tailed)	.150
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.165[a]

a. Not corrected for ties.

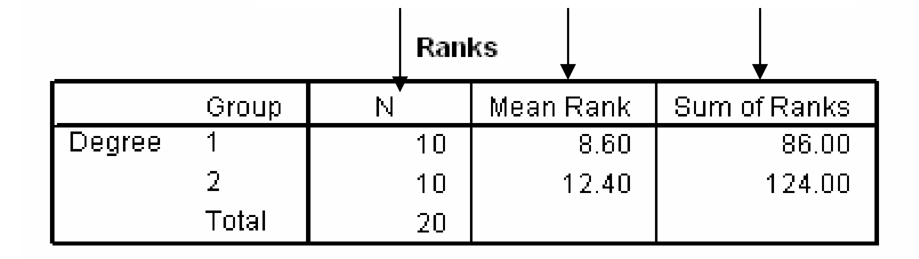
b. Grouping Variable: Group

ناتج اختبار مان ويتني يتكون من جدولين، الجدول الأول يصف العينات المدخلة والثاني يصف قيمة اختبار مان ويتني

الجدول الأول

Mann-Whitney Test

حجم العينات   متوسط الرتب   مجموع الرتب



Ranks

	Group	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Degree	1	10	8.60	86.00
	2	10	12.40	124.00
	Total	20		

يصف الجدول الأول العينتين حيث يظهر لنا أن حجم عينة المجموعة الأولى 10 ومتوسط رتبهم 8.6 ومجموع هذه الرتب 86، أما بالنسبة للمجموعة الثانية فحجم العينة 10 ومتوسط الرتب 12.4 بمجموع قدره 124 وأن العينة الكلية 20.

الجدول الثاني

قيمة اختبار مان ويتني

Test Statistics[b]

	Degree
Mann-Whitney U	31.000
Wilcoxon W	86.000
Z	-1.439
Asymp. Sig. (2-tailed)	.150
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.165[a]

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Group

مستوى دلالة الاختبار

يبين الجدول أعلاه أن قيمة اختبار مان ويتني هي 31. وأخيراً بالنسبة لقبول أو رفض الفرضية الصفرية فمن الواضح أن قيمة مستوى دلالة الاختبار هي *Asymp. Sig. (2-tailed) =0.150* وهي اكبر من مستوى دلالة رفض الفرضية الصفرية $\alpha = 0.05$ وبالتالي لا نستطيع رفض الفرضية الصفرية.

4. اختبار كروسكال-والاس لمقارنة توزيع عدة مجتمعات مستقلة *Kruskal-Wallis*

يعتبر اختبار كروسكال والاس تعميم لاختبار مان ويتني وهو يستخدم لمقارنة توزيع 3 عينات فأكثر من المجتمعات المستقلة، وعادة ما يطبق عندما لا تتوافر شروط تطبيق اختبار تحليل التباين الاحادي أو عندما تكون البيانات المتوافرة هي بيانات ترتيبية وهو يعمل على:

1. اختبار الفروق بين وسيط 3 عينات فأكثر.
2. اختبار الفروق في طرق المعالجة.
3. اختبار هل المجتمعات قيد الدراسة لها نفس التوزيع.
4. اختبار الفروق في متوسطات المجتمعات (ان تعذر استخدام الطرق المعلمية).

وتكون الفرضيات كما يلي:

H_0: لا يوجد فرق في (طرق المعالجة، وسيط المجتمعات، توزيع المجتمعات).

H_a: يوجد فرق في (طرق المعالجة، وسيط المجتمعات، توزيع المجتمعات).

مثال 6: في دراسة لمقارنة هل تعتمد درجات الطلاب على التخصص في مقرر مبادئ الاحصاء قام مدرس باعطاء امتحان لمجموعة من الطلاب في المقرر ومن ثم رصد مجموعة من الدرجات وكانت الدرجات حسب التخصص كما يلي:

الحاسوب	التربية	التنمية
65 55 75 45 30 35 65 80 90 65 60 62 68	70 65 70 80 75 40 35 55 70 65 55 45 30 74 78 82 88	50 90 80 40 40 31 42 85 95 98 75 65 85 90 75 77 40 85 95 90

والمطلوب دراسة ما إذا توجد فروق بين توزيع درجات الطلاب في التخصصات الثلاثة أعلاه عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$؟

H_0: لا يوجد فروق في وسيط (توزيع) درجات الطلاب في مقرر م. الاحصاء

H_a: يوجد فروق في وسيط (توزيع) درجات الطلاب في مقرر م. الاحصاء

وللقيام بذلك سنقوم باختبار كروسكال-ولاس ويتمثل ذلك بالخطوات التالية

1. ندخل بيانات درجات الطلاب بمتغير (الدرجة) ومتغير (التخصص) ليدل على مصدر الدرجة وليكن الكود هو (حاسوب=1، تربية=2، تنمية=3) كما في الشكل التالي من أي التخصصات، وذلك كما في الشكل التالي:

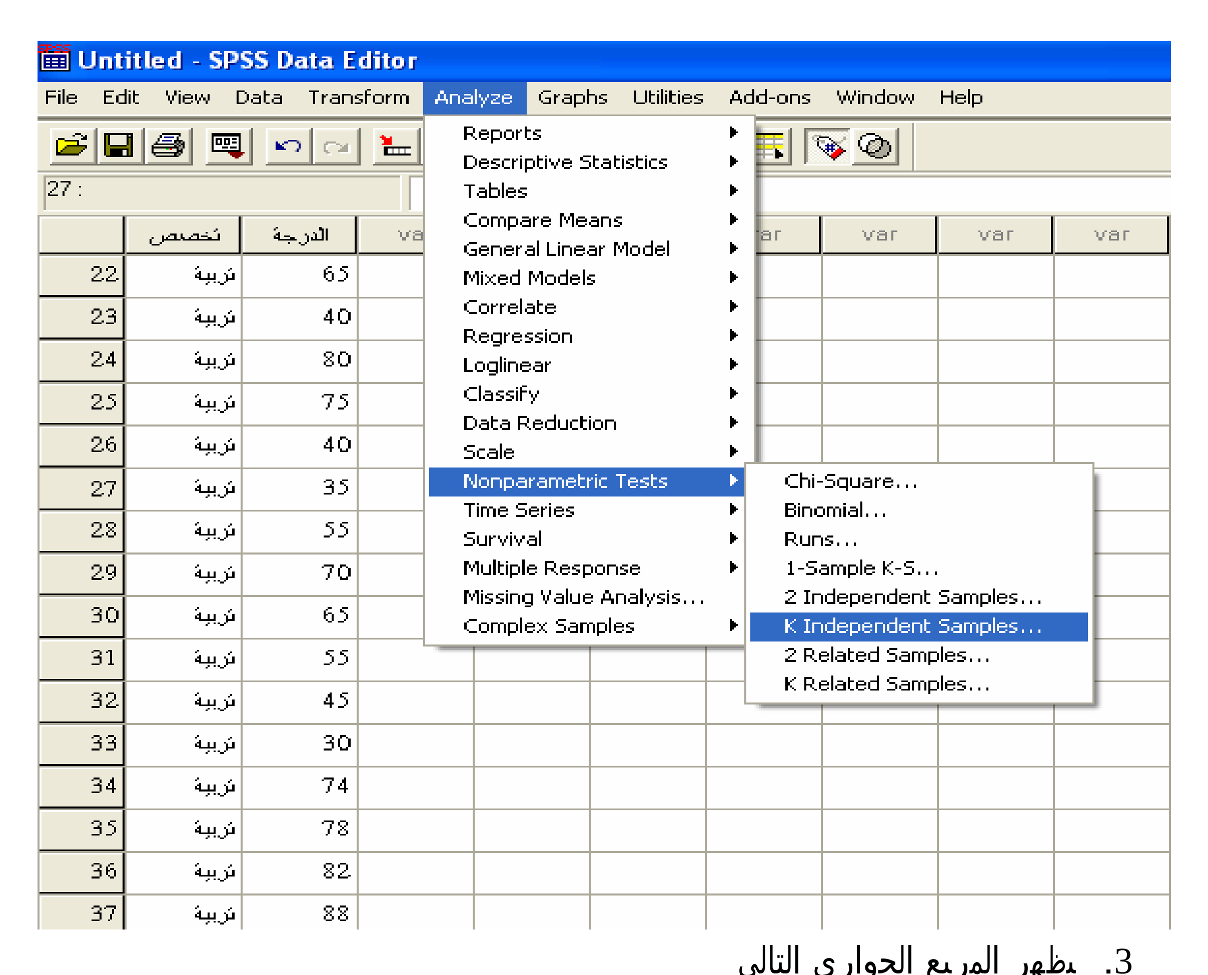
Untitled - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

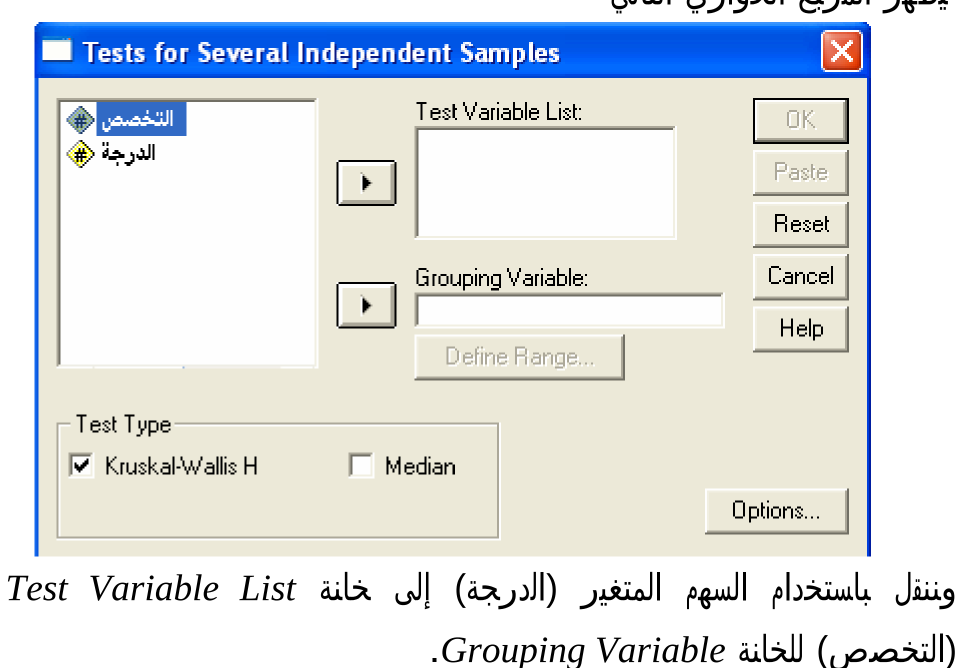
27 :

	تخصص	الدرجة	var	var	var	var	var	var
22	تربية	65						
23	تربية	40						
24	تربية	80						
25	تربية	75						
26	تربية	40						
27	تربية	35						
28	تربية	55						
29	تربية	70						
30	تربية	65						
31	تربية	55						
32	تربية	45						
33	تربية	30						
34	تربية	74						
35	تربية	78						
36	تربية	82						
37	تربية	88						

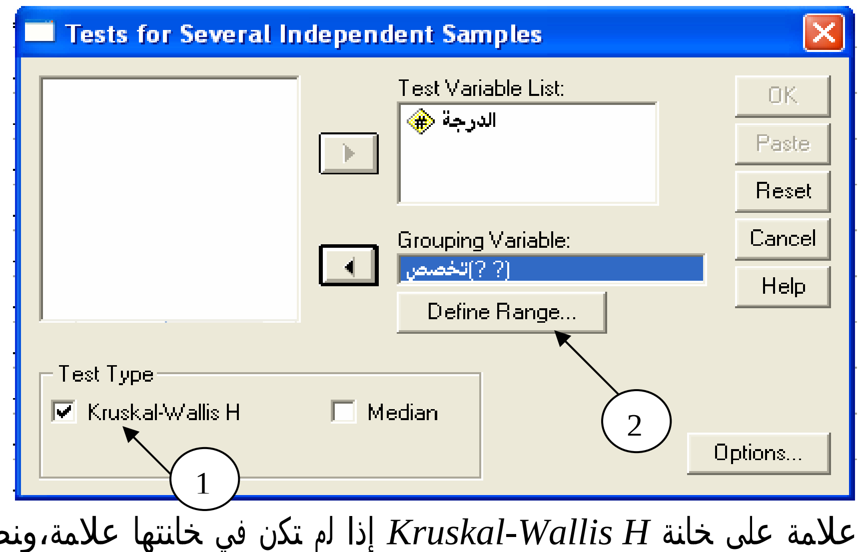
2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار الاختبارات الغير معلمية (*Non-Parametric Statistics*) ومنها نختار اختبار العينات المستقلة (*k Independent Samples*)



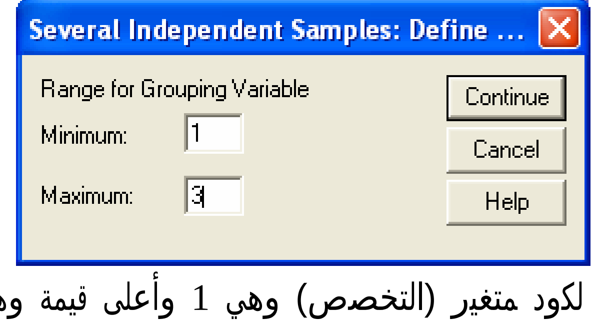
3. يظهر المربع الحواري التالي



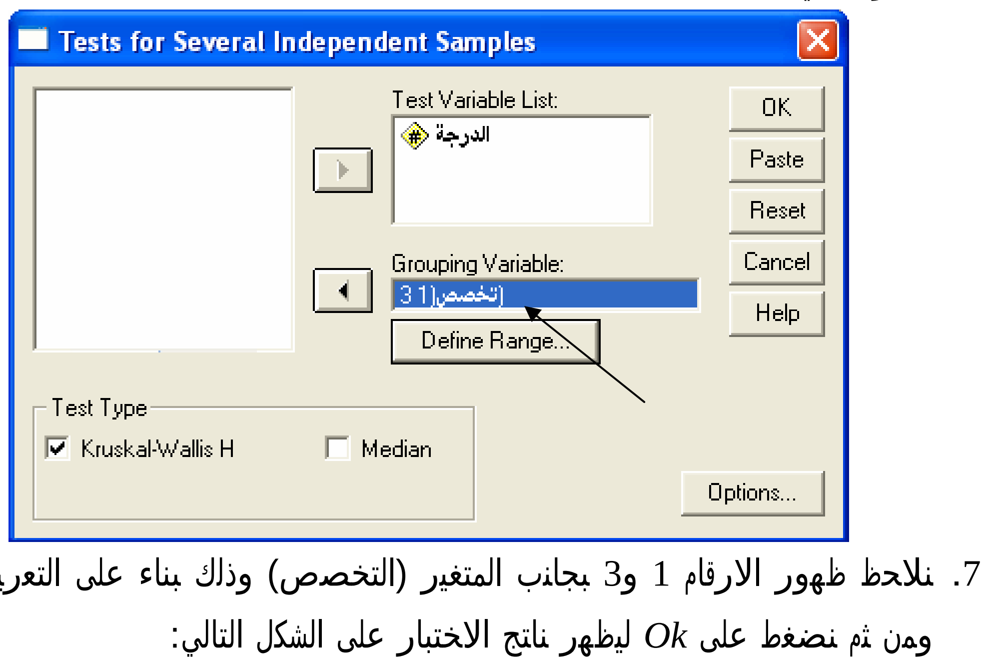
4. وننقل باستخدام السهم المتغير (الدرجة) إلى خانة *Test Variable List* ومتغير (التخصص) للخانة *Grouping Variable*.



5. نضع علامة على خانة *Kruskal-Wallis H* إذا لم تكن في خانتها علامة،ونضغط على *Define* لتعريف مدى كود متغير (التخصص) فيظهر المربع الحواري التالي:



6. نضع أصغر قيمة لكود متغير (التخصص) وهي 1 وأعلى قيمة وهي 3 كما في الشكل أعلاه ومن ثم نضغط *Continue* للعودة للمربع الحواري السابق فيتغير الشكل على النحو التالي:



7. نلاحظ ظهور الارقام 1 و3 بجانب المتغير (التخصص) وذلك بناء على التعريف السابق ومن ثم نضغط على *Ok* ليظهر ناتج الاختبار على الشكل التالي:

نتائج اختبار كروسكال - والاس

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	التخصص	N	Mean Rank
الدرجة	الحاسوب	20	30.75
	التربية	17	22.41
	التنمية	13	21.46
	Total	50	

Test Statistics[a,b]

	الدرجة
Chi-Square	4.374
df	2
Asymp. Sig.	.112

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: التخصص

يتكون الناتج من جدولين الاول وهو الخاص بوصف نتائج العينات والثاني يحسب قيمة اختبار كروسكال– والاس

الجدول الأول (وصف العينات)

Kruskal-Wallis Test

حجم العينات   متوسط الرتب

Ranks

	التخصص	N	Mean Rank
الدرجة	الحاسوب	20	30.75
	التربية	17	22.41
	التنمية	13	21.46
	Total	50	

يبين الجدول الأول وهو المعنون *Ranks* حجم العينات ومتوسط رتب كل عينة حيث يبين أن حجم عينة الحاسوب هو 20 ومتوسط رتب درجاتهم 30.75 اما حجم عينات التربية والتنمية على

التوالي هم 17 و13) بمتوسط رتب قدره (22.41، 21.46) وفي النهاية مجموع حجوم العينات هو 50 درجة.

ثانياً: جدول النتائج

Test Statistics[a,b]

	الدرجة	
Chi-Square	4.374	قيمة اختبار كروسكال
df	2	درجة حرية الاختبار
Asymp. Sig.	.112	مستوى دلالة الاختبار

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: التخصص

يبين جدول النتائج أن قيمة اختبار كروسكال-والاس هي 4.374 بدرجة حرية 2 (عدد العينات ناقصاً 1) وأن قيمة مستوى دلالة الاختبار هي *Asymp. Sig. =0.112* أي أكبر من قيمة مستوى دلالة الفرضية $\alpha = 0.05$ وبالتالي لا توجد فروق في توزيع درجات التخصصات الثلاثة.

5. اختبار الاستقلالية

مثال 7: في دراسة للعلاقة بين التقدير الذي يحصل عليه الطالب في الجامعة وجنسه أخذت عينة من نتائج الطلاب الذكور و الاناث وكانت كما يلي:

أولاً: الاناث

راسب	راسب	راسب	راسب	جيد جدا	ممتاز	مقبول	ممتاز
جيد	جيد جدا	جيد جدا	جيد	مقبول	مقبول	مقبول	راسب
مقبول	راسب	مقبول	مقبول	مقبول	راسب	جيد جدا	جيد جدا
جيد	جيد	ممتاز	جيد جدا	ممتاز	جيد	جيد	جيد
					جيد جدا	ممتاز	جيد

ثانياً: الذكور

راسب	جيد	جيد	جيد	راسب	جيد جدا	راسب	جيد جدا
جيد جدا	جيد	راسب	راسب	راسب	راسب	راسب	مقبول
مقبول	ممتاز	ممتاز	راسب	راسب	مقبول	مقبول	ممتاز
ممتاز	جيد	جيد	مقبول	راسب	راسب	جيد	جيد
			جيد جدا	ممتاز	جيد	جيد جدا	ممتاز

والمطلوب هل توجد علاقة بين تقدير الطالب وجنسه عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ ؟

الحل:

الفرضية الصفرية: تقدير الطالب لا يعتمد على جنسه (متغير الجنس والتقدير مستقلان)

الفرضية البديلة: تقدير الطالب يعتمد على جنسه (توجد علاقة بين جنس الطالب وتقديره)

1. نعرف متغيرين نوعيين هما (*Result*) و (*Gender*) في شاشة تعريف المتغيرات بحيث يكون كود متغير (*Result*) هو (0= راسب، 1=مقبول، 2=جيد، 3 جيد جداً، 4=ممتاز) وكود المتغير (*Gender*) هو (1=ذكر، 2=انثى)
2. ندخل البيانات كما في الشكل التالي:



dependency chi - SPSS Data Edit

File Edit View Data Transform Analy

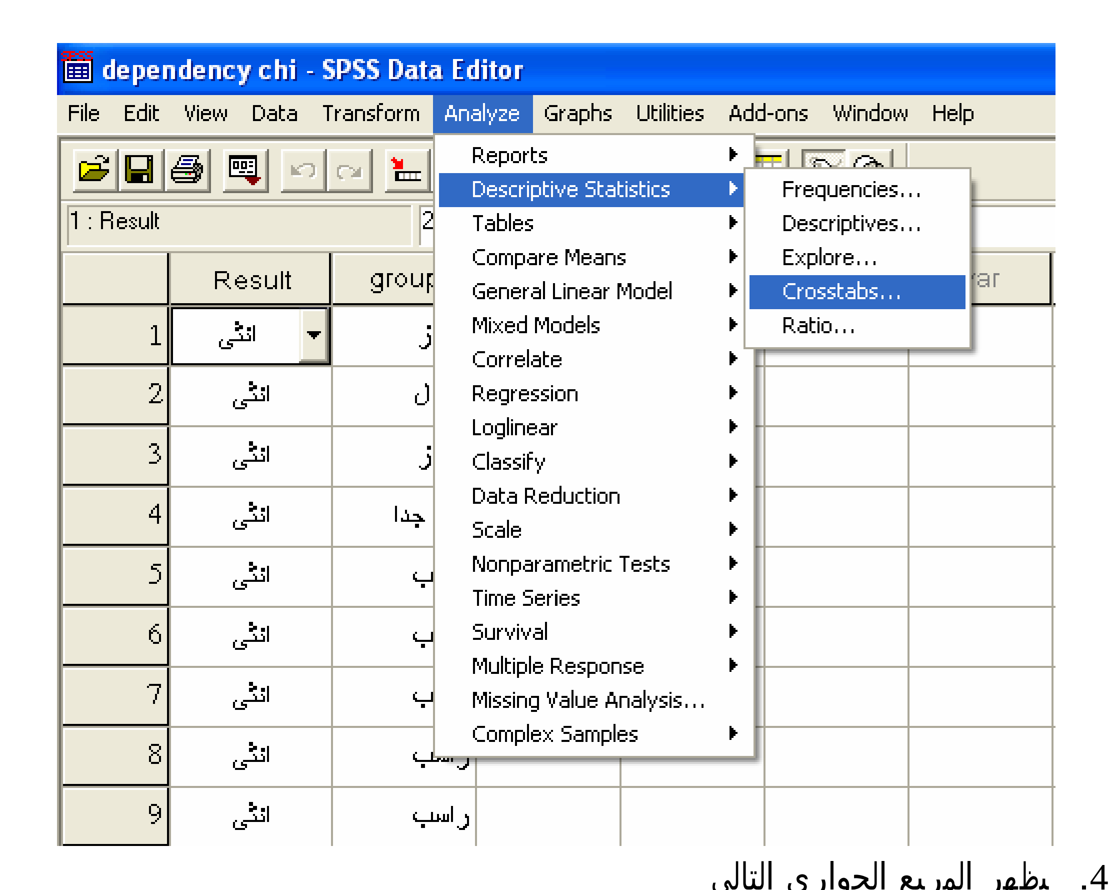
	Gender	Result	var
1	انثى	ممتاز	
2	انثى	مقبول	
3	انثى	ممتاز	
4	انثى	جيد جدا	
5	انثى	راسب	
6	انثى	راسب	
7	انثى	راسب	
8	انثى	راسب	
9	انثى	راسب	
10	انثى	مقبول	
11	انثى	مقبول	
12	انثى	مقبول	
13	انثى	جيد	
14	انثى	جيد جدا	
15	انثى	جيد جدا	
16	انثى	جيد	

dependency chi - SPSS Data Edit

File Edit View Data Transform Analy

	Gender	Result	var
37	ذكر	راسب	
38	ذكر	جيد جدا	
39	ذكر	راسب	
40	ذكر	جيد	
41	ذكر	جيد	
42	ذكر	جيد	
43	ذكر	راسب	
44	ذكر	مقبول	
45	ذكر	راسب	
46	ذكر	راسب	
47	ذكر	راسب	
48	ذكر	راسب	
49	ذكر	راسب	
50	ذكر	جيد	
51	ذكر	جيد جدا	
52	ذكر	ممتاز	

3. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية للإحصاءات الوصفية *Descriptive Statistics* ومن ثم نختار الأمر *Cross tabs* كما في الشكل التالي :



4. يظهر المربع الحواري التالي

Crosstabs

Gender
Result

Row(s):

Column(s):

Layer 1 of 1

Previous Next

OK Paste Reset Cancel Help

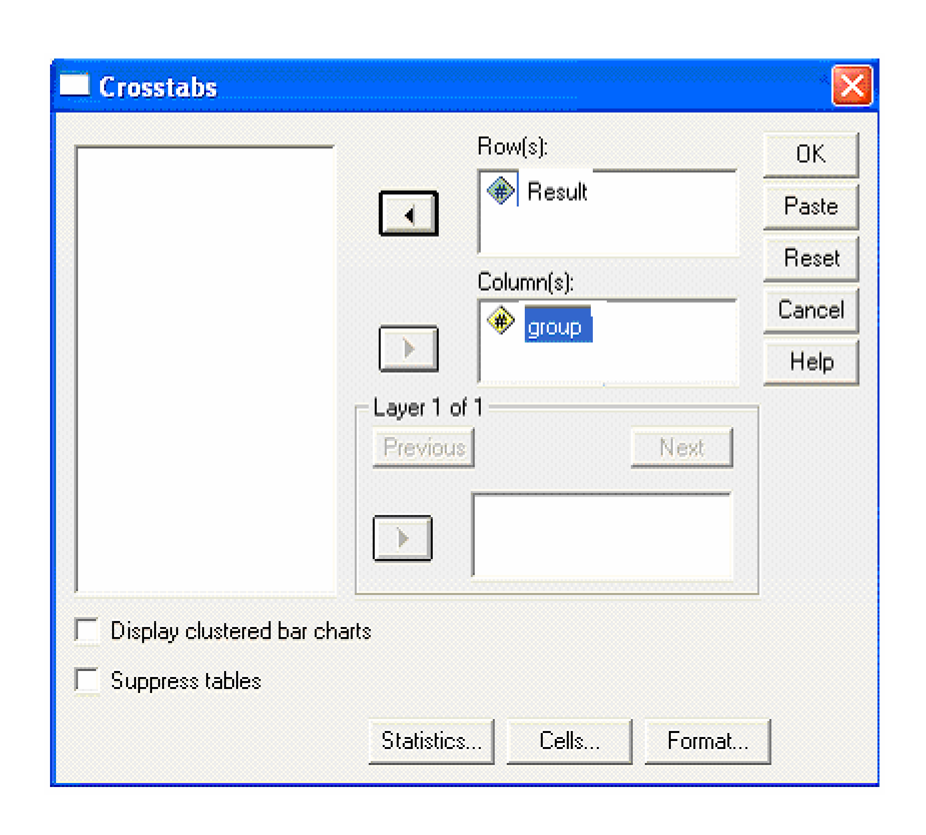
Display clustered bar charts

Suppress tables

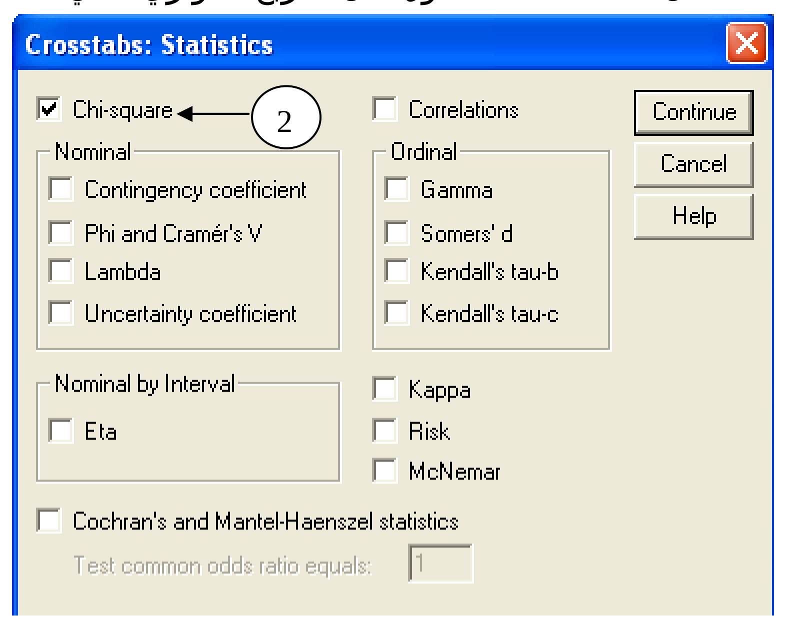
1 2

Statistics... Cells... Format...

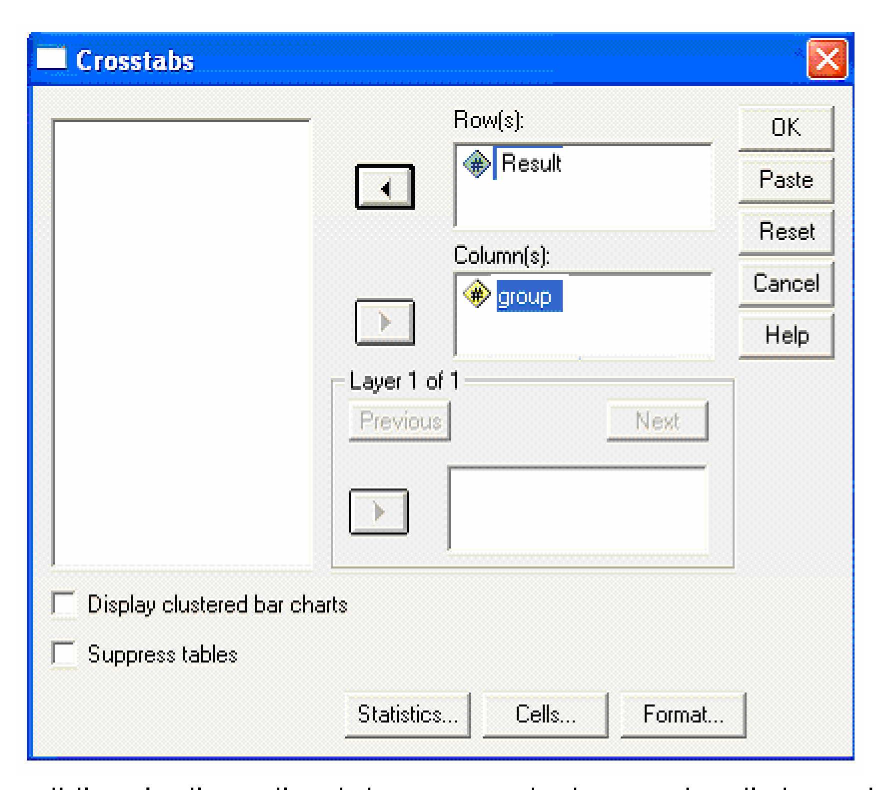
5. ننقل المتغير *Result* لخانة الصفوف *Rows* والمتغير *Gender* لخانة الأعمدة *Columns* باستخدام الأسهم .



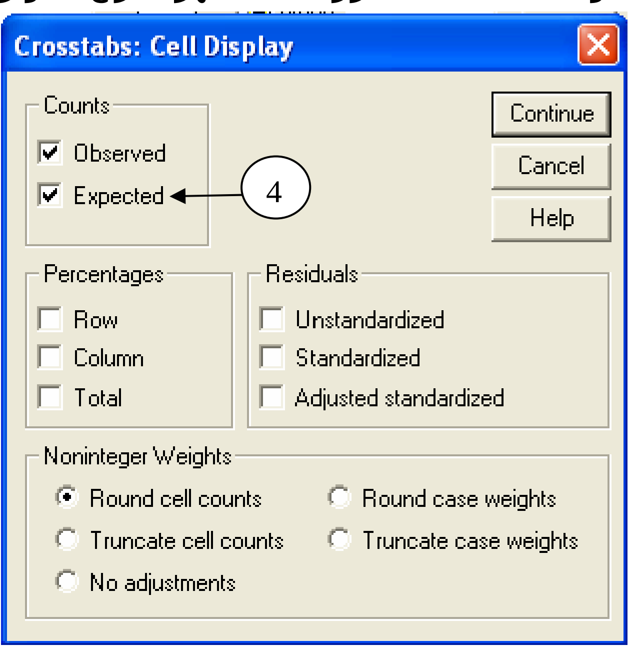
6. ومن ثم نضغط على *Statistics* للحصول على المربع الحواري التالي



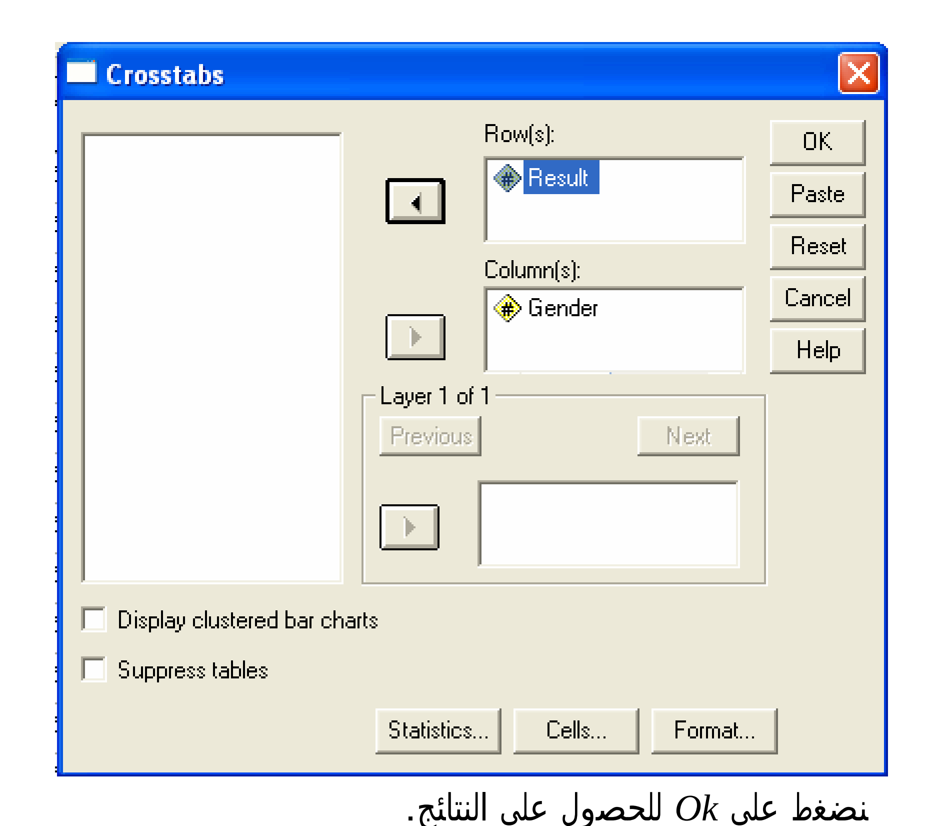
7. نضع علامة على خانة اختبار مربع كاي *Chi-Square* لحساب اختبار الاستقلالية ومن ثم نضغط على *Continue* للعودة للمربع الحواري السابق



8. لاظهار جدول التوقعات نضغط على زر Cell ليظهر المربع الحواري التالي



9. نختار الخيار *Expected* جدول توقعات ظهور البيانات ومن ثم نضغط *Continue* للعودة للمربع الحواري السابق.



10. نضغط على *Ok* للحصول على النتائج.

النتائج

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
group * Result	72	100.0%	0	.0%	72	100.0%

group * Result Crosstabulation

			Result		Total
			ذكر	انثى	
group	راسب	Count	12.00	7.00	19
		Expected Count	9.76	9.24	19.0
	مقبول	Count	5.00	8.00	13
		Expected Count	6.68	6.32	13.0
	جيد	Count	9.00	8.00	17
		Expected Count	8.74	8.26	17.0
	جيد جدا	Count	5.00	7.00	12
		Expected Count	6.17	5.83	12.0
	ممتاز	Count	6.00	5.00	11
		Expected Count	5.65	5.35	11.0
Total		Count	37.00	35.00	72
		Expected Count	37.00	35.00	72.0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.437[a]	4	.656
Likelihood Ratio	2.459	4	.652
Linear-by-Linear Association	.298	1	.585
N of Valid Cases	72		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.35.

تتكون نتائج الأمر *Cross tabulation* من ثلاثة جداول، الأول يصف حجم العينات المدخلة ونسب البيانات المفقودة، والجدول الثاني يبين جدول توزيع العينة حسب المتغيرين والقيم المتوقعة حسب اختبار الاستقلالية والجدول الثالث يبين نتيجة اختبار مربع كاي.

الجدول الثاني:

عدد الذكور الراسبين

توقع الذكور الراسبين

group * Result Crosstabulation

			Result		Total
			ذكر	انثى	
group	راسب	Count	12.00	7.00	19
		Expected Count	9.76	9.24	19.0
	مقبول	Count	5.00	8.00	13
		Expected Count	6.68	6.32	13.0
	جيد	Count	9.00	8.00	17
		Expected Count	8.74	8.26	17.0
	جيد جدا	Count	5.00	7.00	12
		Expected Count	6.17	5.83	12.0
	ممتاز	Count	6.00	5.00	11
		Expected Count	5.65	5.35	11.0
Total		Count	37.00	35.00	72
		Expected Count	37.00	35.00	72.0

يبين الجدول أعلاه أن عدد البيانات المدخلة 72، عدد الذكور 37 (منهم 12 راسب وقيمتها المتوقعة 9.76، 5 مقبول وقيمتها المتوقعة 6.68، 9 جيد وقيمتها المتوقعة 8.74، 5 جيدجدا وقيمتها المتوقعة6.17 ، و6 ممتاز وقيمتها المتوقعة5.65) والاناث 35 (منهم 7 راسب وقيمتها المتوقعة9.24 ، 8 مقبول وقيمتها المتوقعة 6.32، 8 جيد وقيمتها المتوقعة 8.26، 7 جيدجدا وقيمتها المتوقعة 5.83، و5 ممتاز وقيمتها المتوقعة5.35).

الجدول الثالث:

درجة الحرية

قيمة الاختبار

مستوى دلالة الاختبار

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.437[a]	4	.656
Likelihood Ratio	2.459	4	.652
Linear-by-Linear Association	.298	1	.585
N of Valid Cases	72		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.35.

يبين الجدول أعلاه أن قيمة اختبار مربع كاي هي 2.437 بدرجة حرية مقادرها 4

قبول ورفض الفرضيات

من الجدول أعلا يتبين أن أقل قيمة لمستوى الدلالة هي *Asymp. Sig. (2-sided) =0.656* وهي اكبر من مستوى الدلالة $\alpha = 0.005$ وبالتالي لا نستطيع رفض الفرضية الصفرية أي أن تقدير الطالب لا يعتمد على جنسه.

6. اختبار جودة المطابقة *Goodness of Fit*

يعطيك برنامج *SPSS* امكانية مقارنة توزيع البيانات مع عدة توزيعات الاحتمالية وهي التوزيع الطبيعي وتوزيع بواسون وتوزيع الاسي والمنتظم، حيث يعمل على دراسة الفروق بين توزيع البيانات ودالة الكثافة الاحتمالية للتوزيعات الأربعة المختلفة.

مثال 8: تمثل البيانات التالية عدد الاشخاص الذين تناولوا طعام العشاء في مطعم صغير على مدى 50 يوماً:

20	12	16	19	24	6	10	1	15	23
8	30	25	7	10	8	16	24	22	8
12	10	5	14	27	20	21	16	18	12
16	23	20	4	17	27	19	16	8	6
9	7	12	14	19	22	20	16	14	15

فهل متغير عدد الاشخاص الذين تناولوا العشاء في المطعم يتبع التوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ ؟

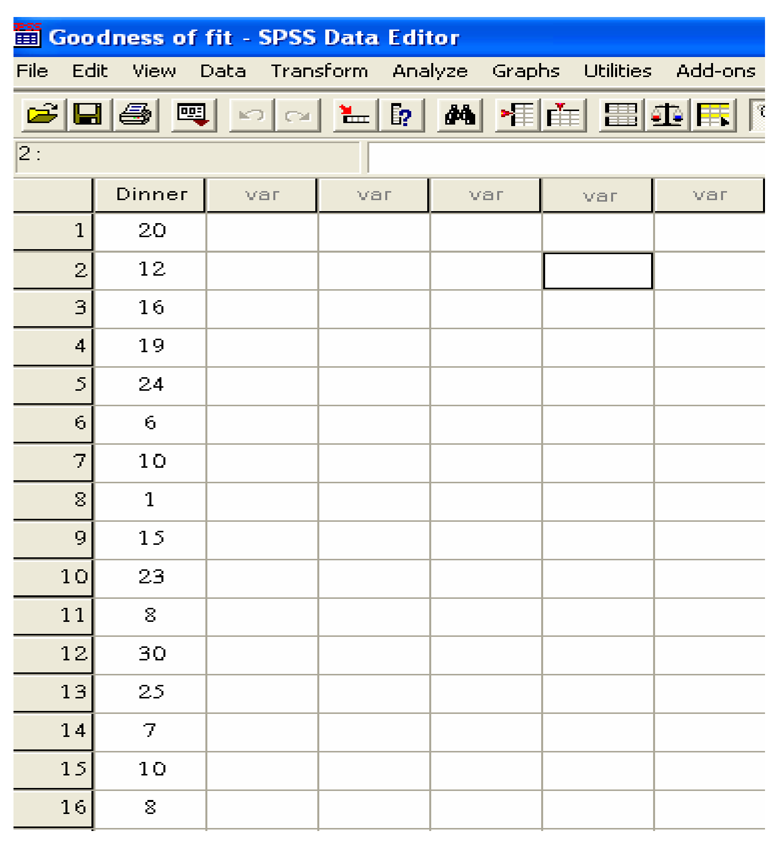
الحل:

الفرضيات

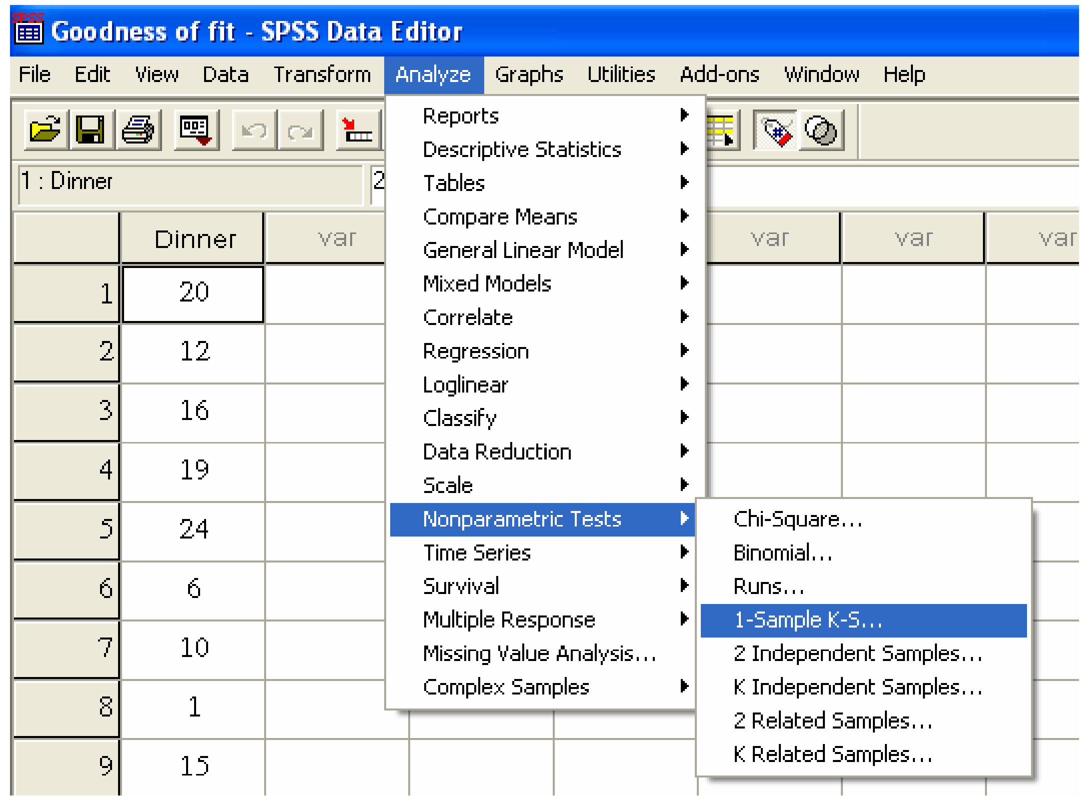
الفرضية الصفرية: متغير عدد عدد الاشخاص الذين تناولوا العشاء في المطعم يتبع التوزيع الطبيعي

الفرضية البديلة: عدد الاشخاص الذين تناولوا العشاء في المطعم لا يتبع التوزيع الطبيعي.

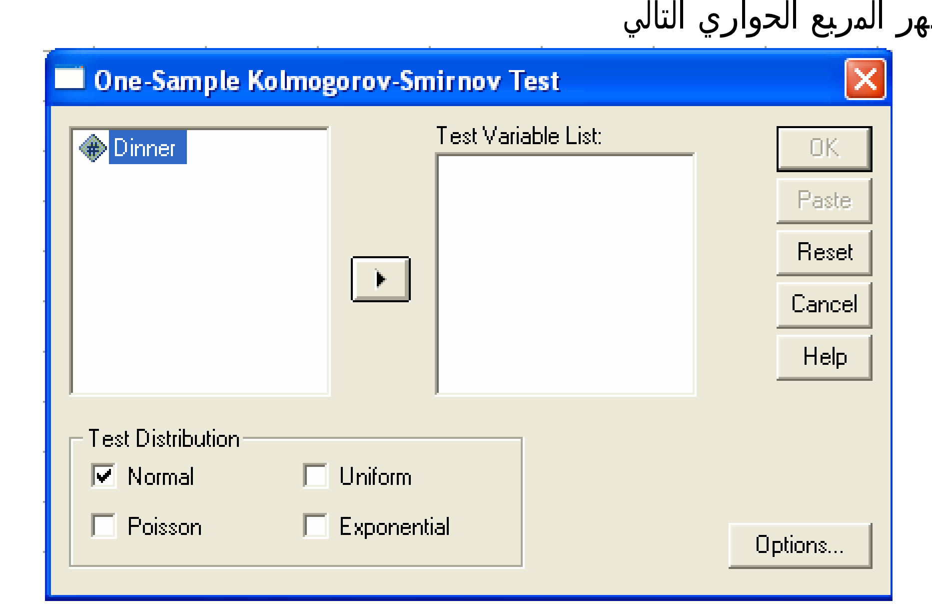
1. ندخل البيانات في متغير نسميه *Dinner* كما في الشكل التالي:



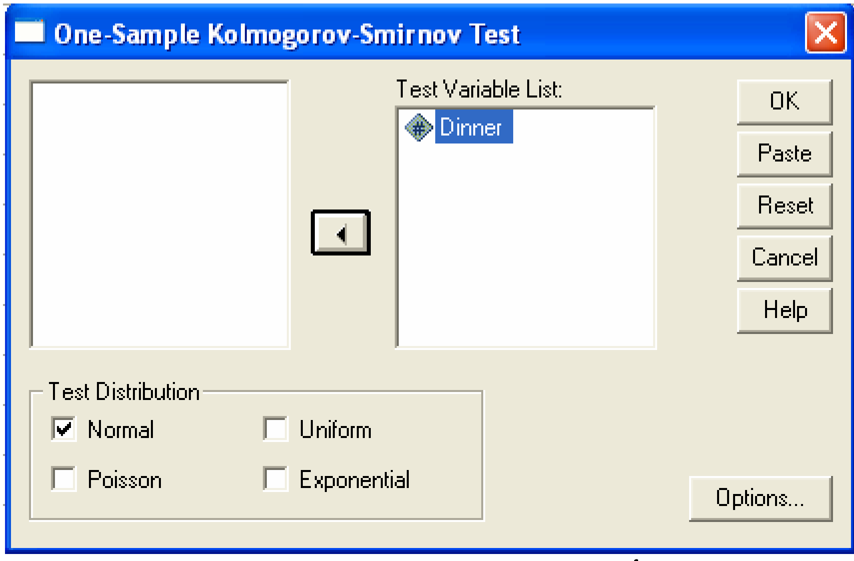
2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية الاحصاءات الغير بارامترية *Non-Parametric Test* ومن ثم نختار الأمر *1-Sample K-S*



3. يظهر المربع الحواري التالي



4. ننقل المتغير *Dinner* لخانة *Test Variable List* باستخدام السهم كما في الشكل التالي



5. يمكنك المربع الحواري أعلاه من اختيار التوزيع الذي تريد اختباره هل هو توزيع طبيعي *Normal* أو بواسون *Poisson* أو منتظم *Uniform* أو أسي *Exponential* فنختار التوزيع الطبيعي كما في الشكل أعلاه ونضغط *Ok* للحصول على النتائج التالية :

النتائج:

NPar Tests

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Dinner	
N		50	حجم العينة
Normal Parameters[a,b]	Mean	15.26	متوسط البيانات
	Std. Deviation	6.782	الانحراف المعياري للبيانات
Most Extreme Differences	Absolute	.081	أكبر فرق بين البيانات ودالة التوزيع الاحتمالية
	Positive	.081	
	Negative	-.069	
Kolmogorov-Smirnov Z		.573	قيمة اختبار جودة المطابقة
Asymp. Sig. (2-tailed)		.898	مستوى دلالة الاختبار

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

تبين النتائج أعلاه أن متوسط عدد الزبائن هو 15.26 بانحراف معياري قدره 6.782 وأن قيمة اختبار جودة المطابقة هو 0.573.

القبول والرفض

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى دلالة الاختبار هي *Asymp. Sig. (2-tailed) =0.898* وهي اكبر من مستوى دلالة الفرضية الصفرية $\alpha = 0.05$، وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية، أي أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي وبالتالي نستنتج ان البيانات تتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط قدره 15.26 وانحراف معياري 6.782 أي $X \sim N(15.26, 6.782)$.

مثال 9: اختبر هل توزيع البيانات في المثال السابق هو توزيع (بواسون، اسي)

نقوم بالخطوات السابقة لكن نختار اختبار بواسون *Poison* والاسي *Exponential* لنحصل على النتائج التالية :

شرح: نتائج اختبار ان كان توزيع البيانات هو توزيع بواسون

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Dinner
N		50
Poisson Parameter[a,b]	Mean	15.26
Most Extreme Differences	Absolute	.194
	Positive	.194
	Negative	-.161
Kolmogorov-Smirnov Z		1.369
Asymp. Sig. (2-tailed)		.047

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

حجم العينة

(معدل بواسون) بناءاً على البيانات

أكبر فرق بين البيانات ودالة التوزيع الاحتمالية

قيمة اختبار جودة المطابقة

مستوى دلالة الاختبار

من الجدول أعلاه يتبين أن متوسط البيانات هو 15.26 وأن قيمة اختبار جودة المطابقة هو 1.369 وأن مستوى دلالة الاختبار هو 0.047 أصغر من مستوى دلالة الفرضية $\alpha = 0.05$ بالتالي نرفض الفرضية الصفرية وبالتالي نستنتج ان توزيع البيانات ليس توزيع بواسون.

شرح: نتائج اختبار ان كان توزيع البيانات هو توزيع أسي

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Dinner
N		50
Exponential parameter.[a,b]	Mean	15.26
Most Extreme Differences	Absolute	.268
	Positive	.150
	Negative	-.268
Kolmogorov-Smirnov Z		1.895
Asymp. Sig. (2-tailed)		.002

a. Test Distribution is Exponential.

b. Calculated from data.

حجم العينة

(معدل بواسون)بناءاً على البيانات

أكبر فرق بين البيانات ودالة التوزيع الاحتمالية

قيمة اختبار جودة المطابقة

مستوى دلالة الاختبار

7. اختبار العشوائية *Run Test*

في كثير من الاحيان نحتاج لدراسة كون حدوث ظاهرة معينة عشوائياً ام لا؟ أو البديل لذلك هل الظاهرة تسير وفق نظام معين، ومن أجل القيام بذلك نطبق ما يسمى باختبار العشوائية.

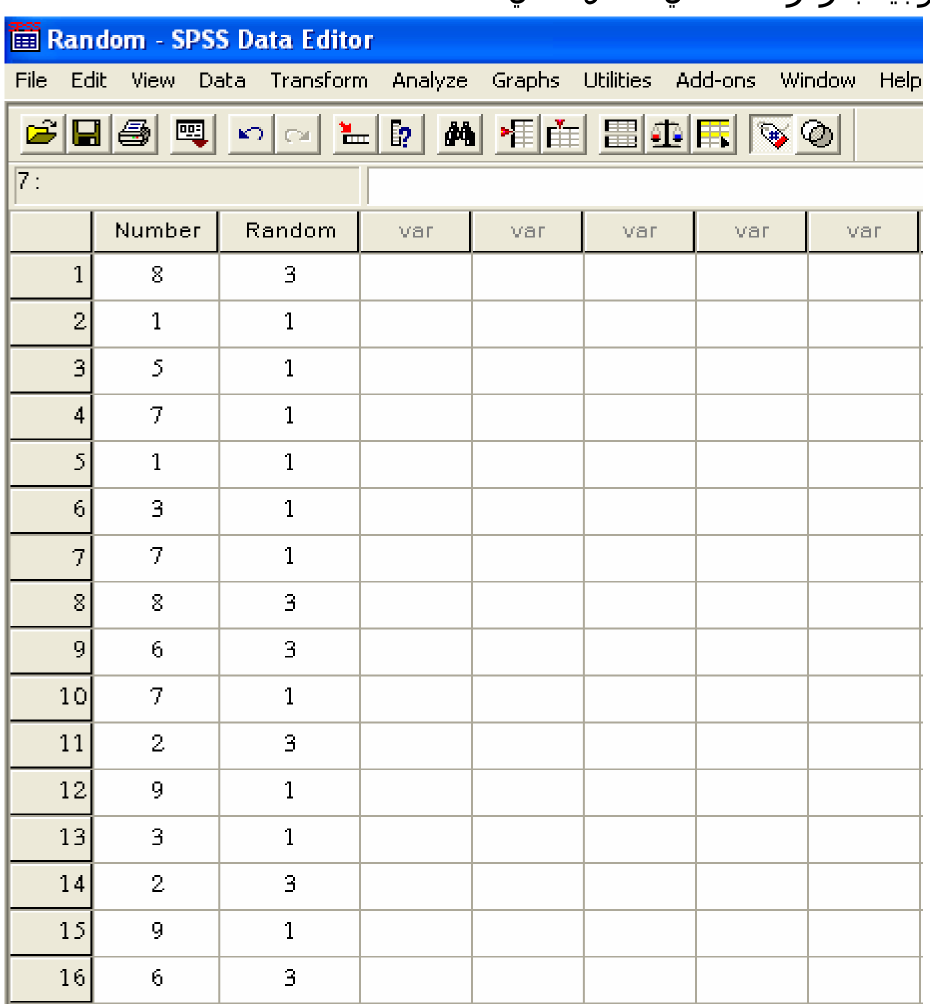
مثال 9: لنفرض أن كمبيوتر ينتج أرقام مختلفة، ونريد معرفة هل انتاج الكمبيوتر للأرقام الزوجية أو الفردية عشوائياً أم لا، فإذا بدأ برنامج الكمبيوتر بالعمل فانتج الارقام التالية:

8 1 5 7 1 3 7 8 7 2 9 3 2 9 6 5 6 6 6
5 6 1 1 3 2 3 4 7 4 8 4 3 5 6 4 5 9 8 7

فهل انتاج الارقام الفردية أم لا عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$؟

H_0 : انتاج الارقام الفردية عشوائي H_a : انتاج الارقام الفردية منتظم

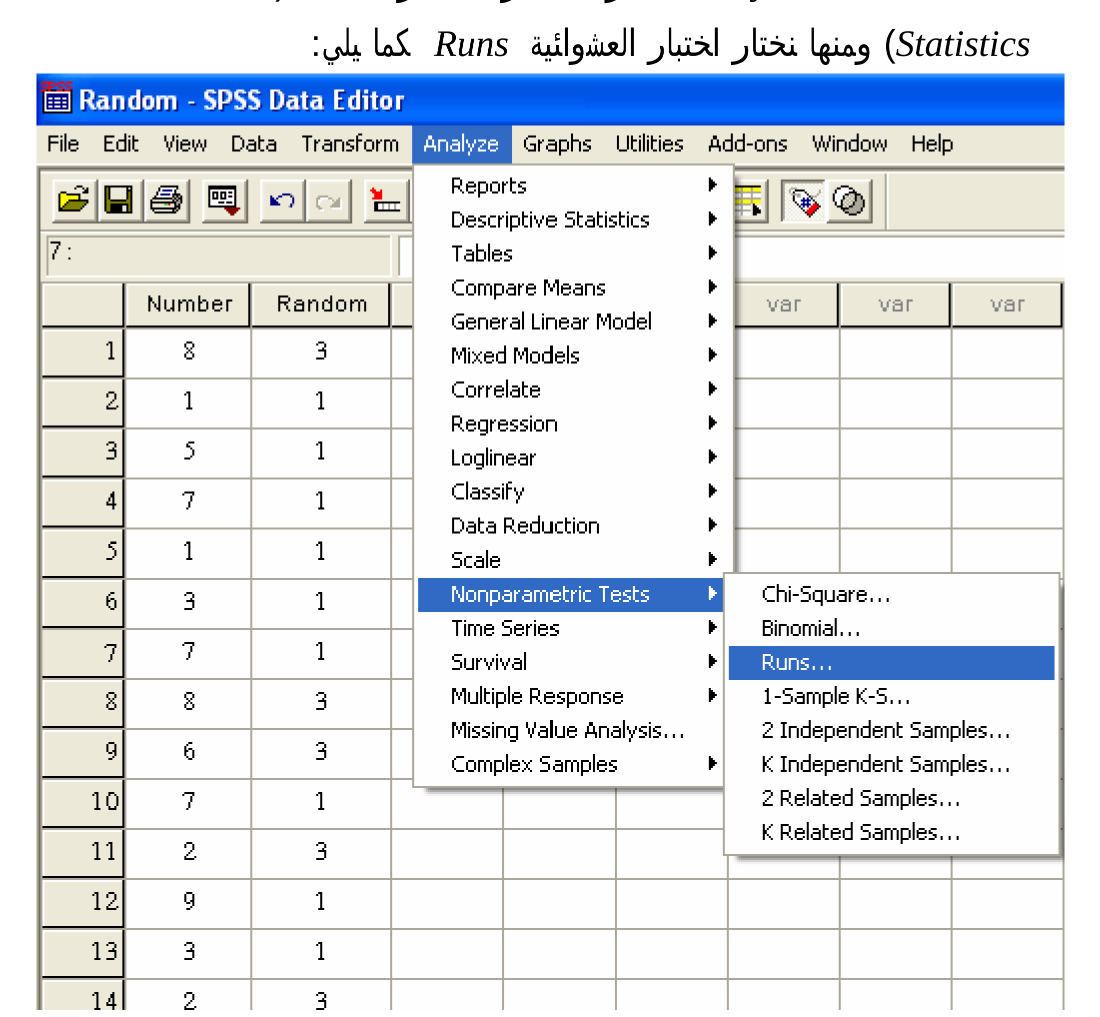
1. ندخل البيانات في متغير اسمه (*Number*) .
2. نضع رمز البيانات في متغير *Random* بحيث نرمز للأرقام الفردية بالرمز 1 والارقام الزوجية بالرمز 3 كما في الشكل التالي



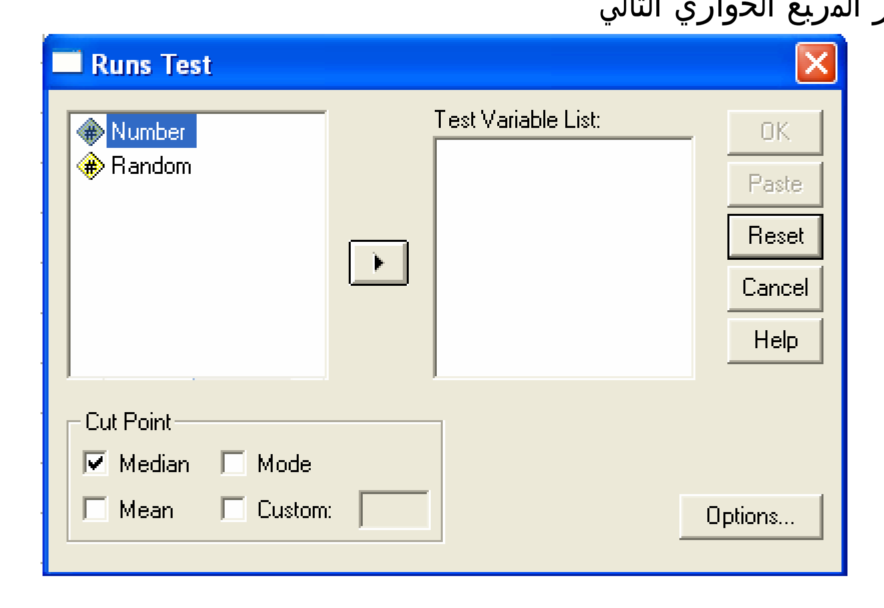
Random - SPSS Data Editor

	Number	Random	var	var	var	var	var
1	8	3					
2	1	1					
3	5	1					
4	7	1					
5	1	1					
6	3	1					
7	7	1					
8	8	3					
9	6	3					
10	7	1					
11	2	3					
12	9	1					
13	3	1					
14	2	3					
15	9	1					
16	6	3					

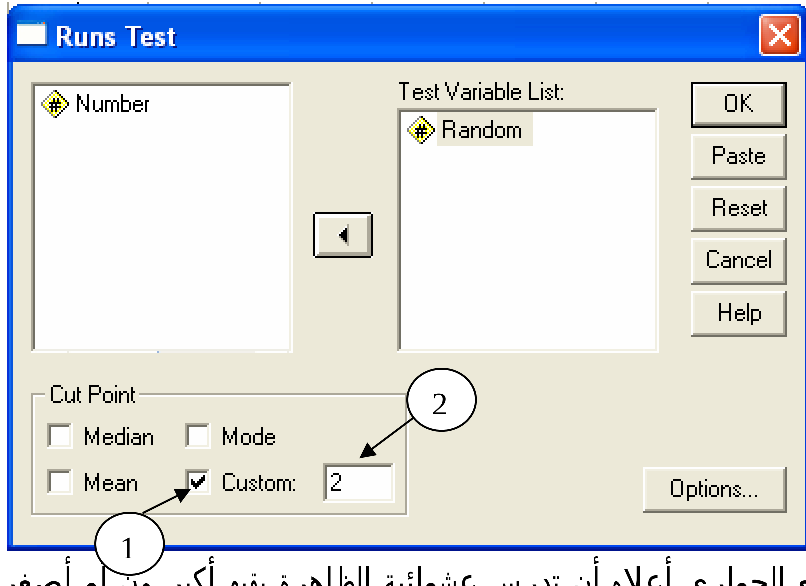
3. من قائمة التحليل *Analyze* نختار الاختبارات الغير معلمية (*Non-Parametric Statistics*) ومنها نختار اختبار العشوائية *Runs* كما يلي:



4. يظهر المربع الحواري التالي



5. ننقل المتغير *Random* إلى خانة *Test Variable List* ومن ثم نلغي العلامة الموجودة في خانة الوسيط *Median* ومن ثم نضع علامة في خانة *Custom* وفي الخانة التي بجانبها نضع رقم 2 كما في الشكل التالي:



يعطيك المربع الحواري أعلاه أن تدرس عشوائية الظاهرة بقيم أكبر من أو أصغر من (الوسيط او الوسط الحسابي أو المنوال) فنحن اخترنا هنا الطريقة الاختيارية وهي الاكثر استخداماً.

6. نضغط على Ok لتظهر نتائج اختبار الاشارة التالية:

NPar Tests

Runs Test

	Random
Test Value[a]	2.00
Total Cases	40
Number of Runs	24
Z	.874
Asymp. Sig. (2-tailed)	.382

a. User-specified.

عدد المتتابعات

قيمة اختبار Z في حالة العينات الكبيرة

مستوى الدلالة

يبين الجدول أعلاه أن عدد الحالات المدخلة هو 40 وأن قيمة اختبار العشوائية في حالة العينات الصغيرة (عدد المتتابعات) هو 24 وأن قيمة الاختبار في حالة العينات الكبيرة هو 0.874 وأن أقل قيمة لرفض الفرضية الصفرية هو 0.382 وهو أكبر من $\alpha = 0.05$ وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية وهي أن الظاهرة عشوائية.

8. اختبار فريدمان للمقارنة بين وسيط عدة مجتمعات مرتبطة Friedman Test

هو تعميم لاختبار الاشارة للعينات المرتبطة وهو مشابه لاختبار تحليل التباين المعلمي من النوع Repeated Measure Design ويطبق في حالة عدم توفر شروط تطبيق الاختبارات المعلمية وهو يعمل على المقارنة من حيث:

1. الفروق في طرق المعالجة.
2. هل المجتمعات قيد الدراسة لها نفس التوزيع.
3. اختبار الفروق في متوسطات المجتمعات.

وتكون الفرضيات كما يلي:

H_0 : لا يوجد فرق في توزيع المجتمعات.

H_a : يوجد فرق في (طرق المعالجة، وسط المجتمعات، توزيع المجتمعات).

مثال 10: لنفرض البيانات التالية

T_3	T_2	T_1	الرقم
7	18	10	1.
8	19	12	2.
16	17	15	3.
12	14	13	4.
17	20	15	5.
10	15	12	6.
6	7	11	7.
11	18	13	8.
11	19	15	9.
12	13	7	10.
18	13	12	11.
5	8	10	12.

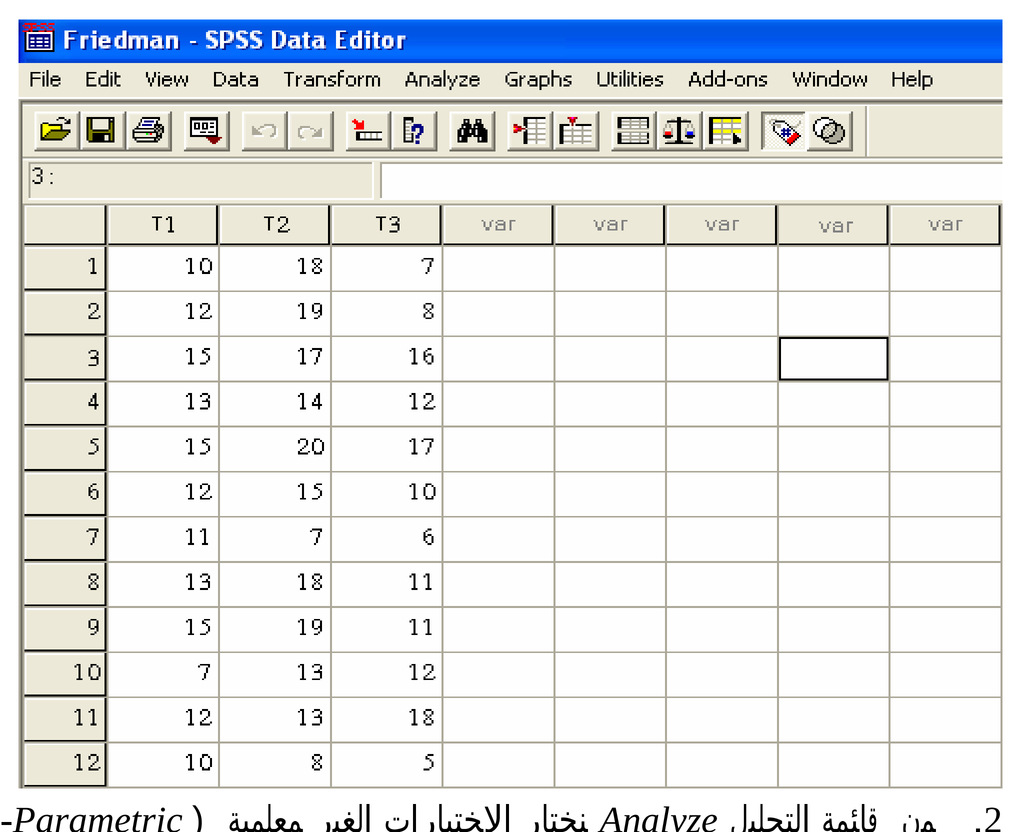
اختبر هل يوجد فرق في طرق المعالجة المبينة في الجدول أعلاه عند $\alpha = 0.05$؟

الحل:

H_0 : لا يوجد فرق في طرق المعالجة.

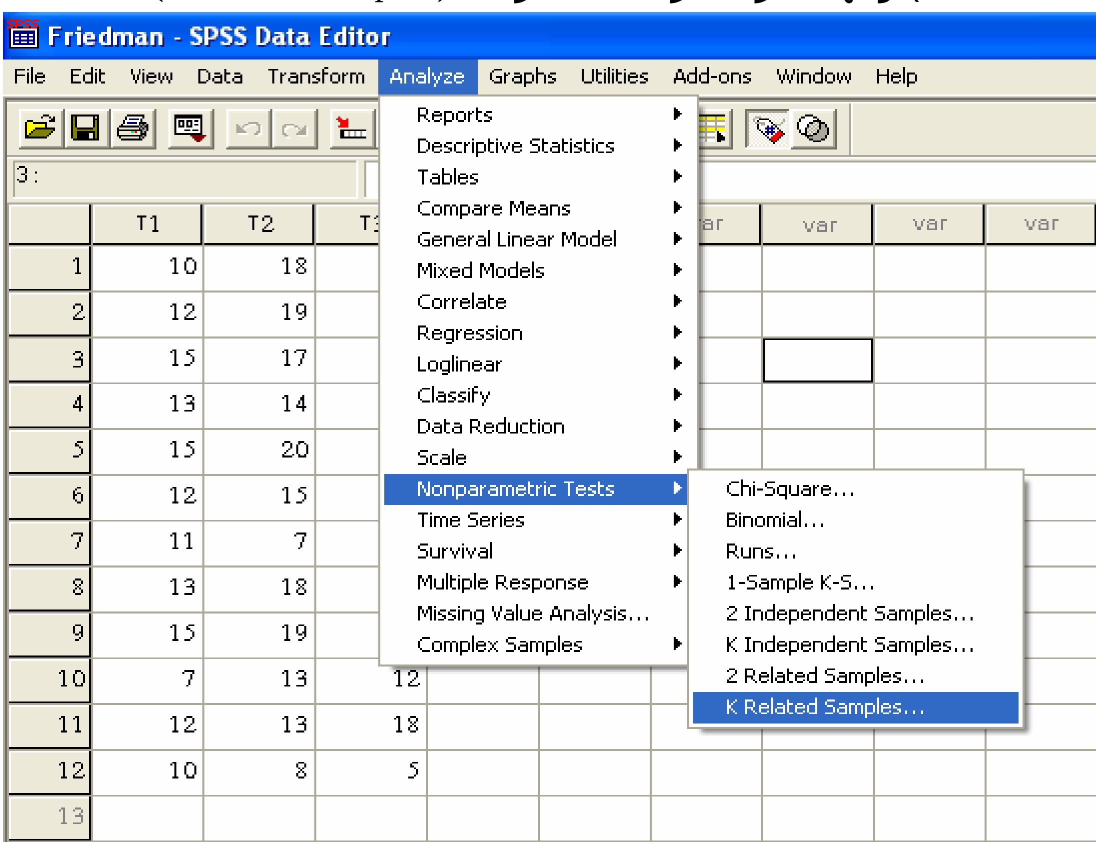
H_a : يوجد فرق في طرق المعالجة.

1. ندخل بيانات كل طريقة معالجة في متغير أو عمود مستقل، كما في الشكل التالي:

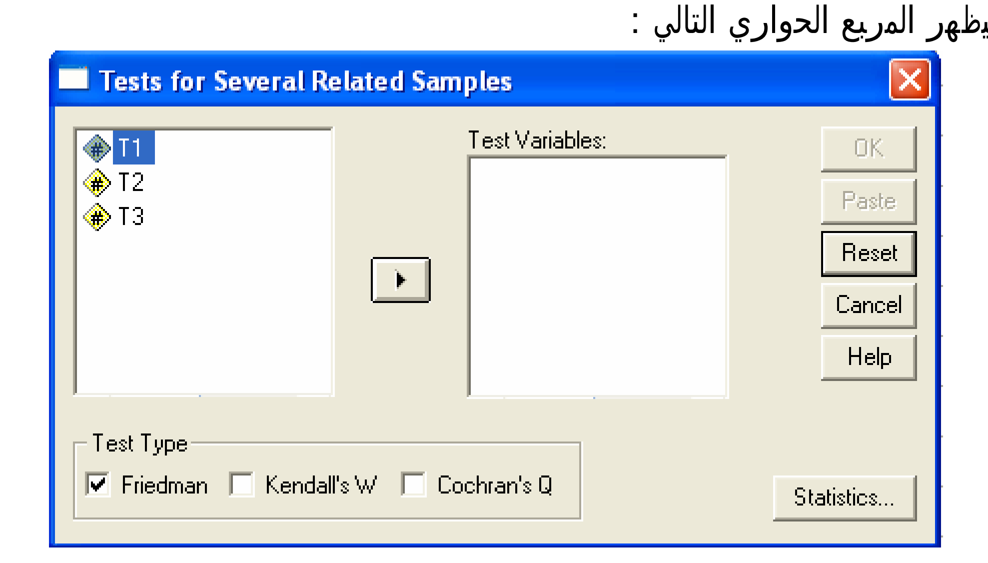


	T1	T2	T3	var	var	var	var	var
1	10	18	7					
2	12	19	8					
3	15	17	16					
4	13	14	12					
5	15	20	17					
6	12	15	10					
7	11	7	6					
8	13	18	11					
9	15	19	11					
10	7	13	12					
11	12	13	18					
12	10	8	5					

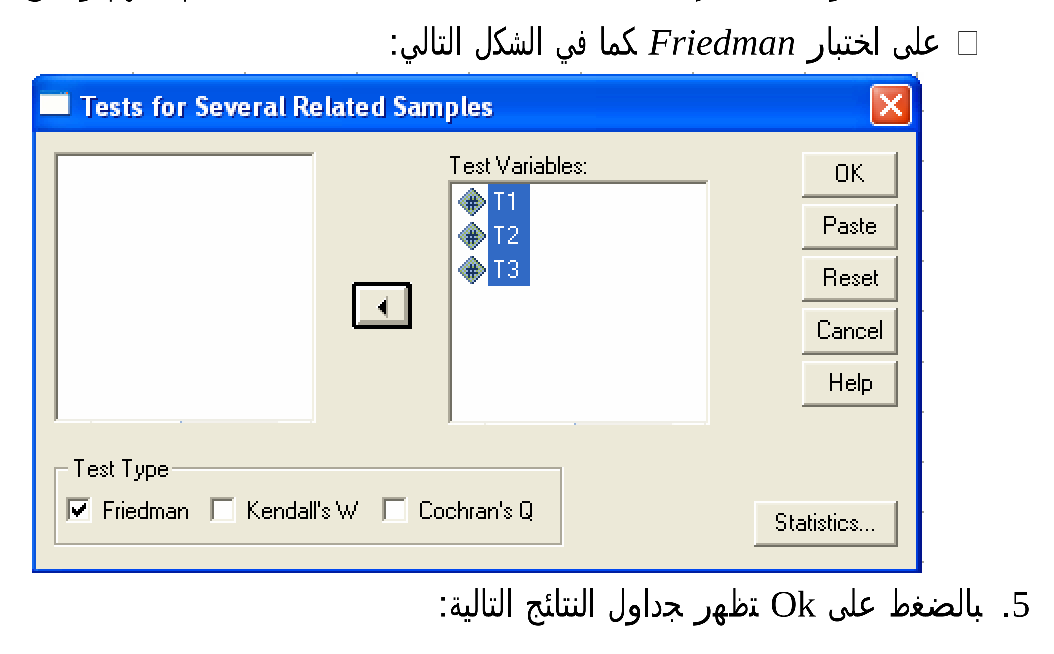
2. من قائمة التحليل *Analyze* نختار الاختبارات الغير معلمية (*Non-Parametric Statistics*) ومنها نختار اختبار العينات المرتبطة (*k Related Samples*)



3. يظهر المربع الحواري التالي :



4. ننقل المتغيرات الثلاثة إلى الخانة خانة *Test Variables* باستخدام السهم ونضع علامة □ على اختبار *Friedman* كما في الشكل التالي:



5. بالضغط على Ok تظهر جداول النتائج التالية:

نتائج اختبار فريدمان

NPar Tests

Friedman Test

Ranks

	Mean Rank
T1	1.83
T2	2.75
T3	1.42

Test Statistics(a)

N	12
Chi-Square	11.167
df	2
Asymp. Sig.	.004

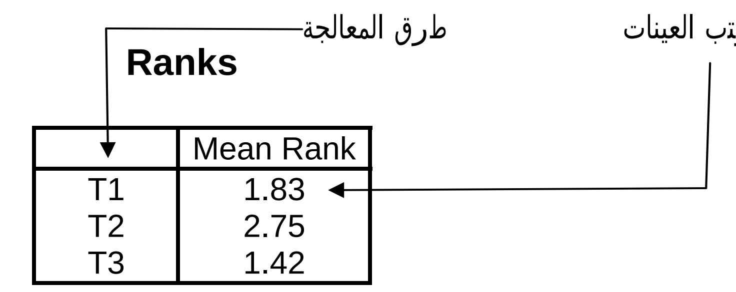
a Friedman Test

شرح النتائج

يتكون ناتج اختبار فريدمان من جدولين الاول يبين العينة ومتوسط رتبها

الجدول الاول

Friedman Test

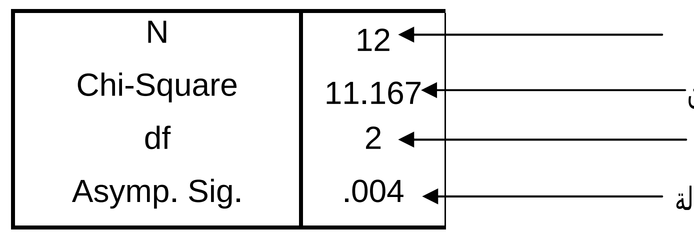


	Mean Rank
T1	1.83
T2	2.75
T3	1.42

يبين الجدول أعلاه أن متوسط رتبة العينة الأولى هو 1.83 والثانية 2.75 والثالثة 1.42 .

الجدول الثاني

Test Statistics (a)



N	12
Chi-Square	11.167
df	2
Asymp. Sig.	.004

حجم أي عينة

قيمة اختبار فريدمان

درجة الحرية

مستوى الدلالة

a Friedman Test

يبين أن عدد البيانات المدخلة في كل عينة هو 12، وأن درجة الحرية هي 2 (عدد العينات ناقصاً واحد)، وأن قيمة اختبار فريدمان هي 11.167، وأن قيمة مستوى دلالة الاختبار هي *Asymp. Sig. =0.004* وهي أصغر من قيمة مستوى دلالة الفرضية الصفرية بالتالي نستطيع رفض الفرضية الصفرية عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$.